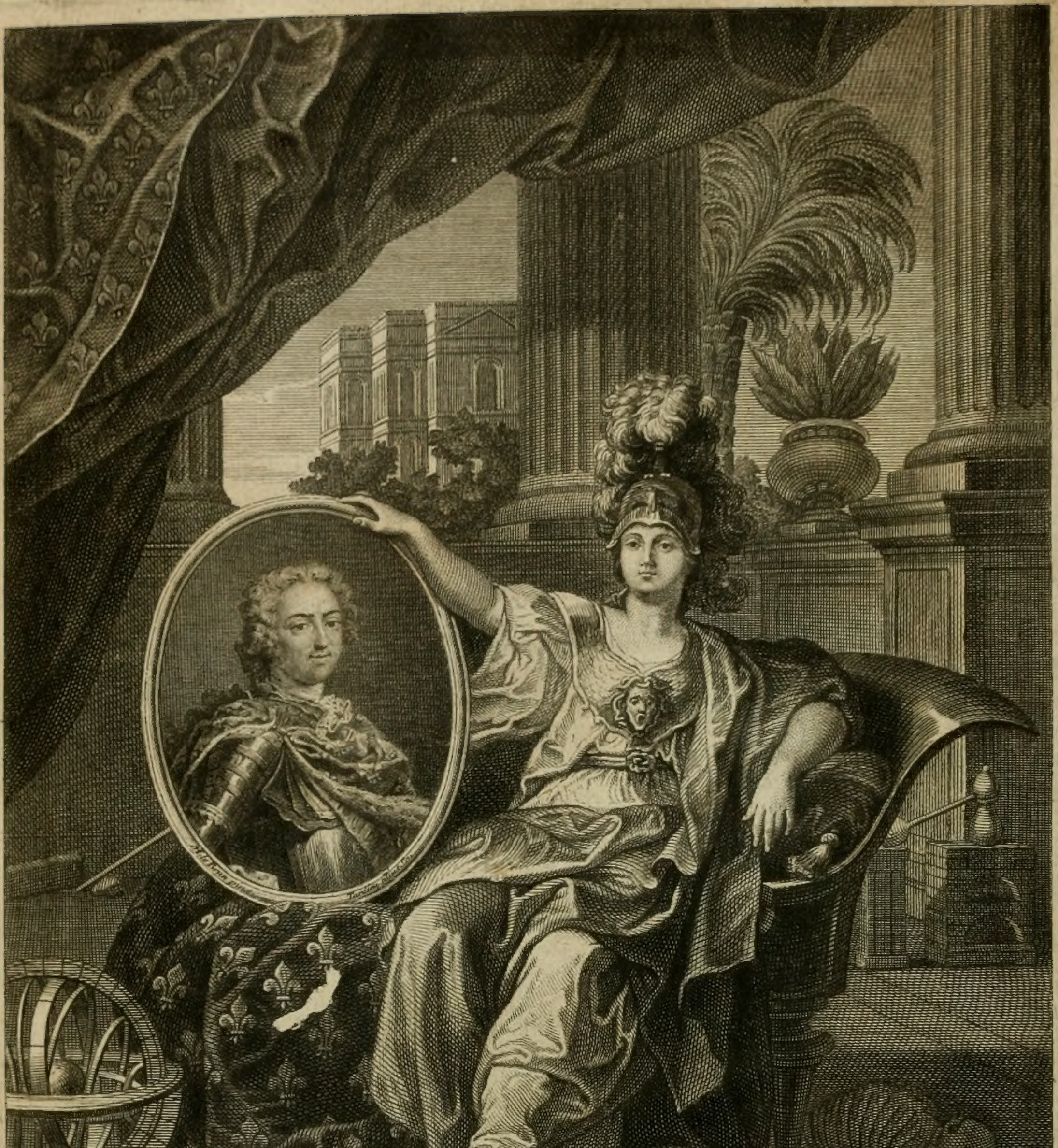


A. Coypel pinx. Tardieu filius Sculp. 1744.

HISTOIRE
DE
L'ACADÉMIE
ROYALE
DES SCIENCES.

ANNÉE M. DCCXLII.

Avec les Mémoires de Mathématique & de Physique, pour la même Année.

Tirés des Registres de cette Académie.



A PARIS,
DE L'IMPRIMERIE ROYALE.

M. DCCXLV.

TABLE POUR L'HISTOIRE.

PHYSIQUE ET HISTOIRE NATURELLE.

ANATOMIE.

Observations Anatomiques.

CHYMIE.

ALGEBRE.

GÉOMÉTRIE.

Ouvrages de Géométrie présentez à l'Académie.

ASTRONOMIE.

GE'OGRAPHIE.

MUSIQUE.

ME'CHANIQUE.

Mémoires & Ouvrages de Méchanique présentez à l'Académie.

TABLE.

Machines & Inventions approuvées par l'Académie en 1742.

Horlogerie.

TABLE
POUR
LES MÉMOIRES.

ERRATA *pour l'Histoire de 1741.*

Page.	Ligne.	
11,	*5,*	*ajoûtez* pour l'année 1740.
149,	*20,*	font ſuite, *liſez* font la ſuite.
192,	*5,*	{ces craintes pré-tendues,} *liſez* Ces craintes, prétendues.

Pour les Mémoires de 1741.

Page.	Ligne.	
123,	*antepen.*	(marge) *ajoûtez* Voy. la Planche 8, p. 264.

HISTOIRE

HISTOIRE
DE
L'ACADÉMIE ROYALE
DES SCIENCES.

Année M. DCCXLII.

PHYSIQUE
ET
HISTOIRE NATURELLE.

SUR QUELQUES PRODUCTIONS MARINES qui ont été mises au nombre des Plantes, & qui sont l'ouvrage & l'habitation d'une infinité d'Animaux.

LA Mer a ses Plantes, véritablement telles par une végétation analogue à celle des Plantes terrestres, & qui diffèrent plus ou moins de celles-ci, à raison de l'élément qui

V. les M. p. 290.

les produit & des lieux où elles prennent leur accroiſſement. Les unes s'attachent auprès de ſes bords, les autres viennent indiſtinctement ſur toute la ſurface de ſon baſſin, & peut-être que ſes gouffres les plus profonds n'en ſont pas privez. Mais une infinité de productions marines, telles que les Lithophytes, les Madrépores, les Millepores, les Mains de mer & les Coraux, qui ont paſſé juſqu'ici pour des Plantes de cet élément, & que les Naturaliſtes ont rangées ſous différentes claſſes, de molles & flexibles, de dures ou pierreuſes, & de demi-pierreuſes, ſe trouvent enfin n'être que le domicile & l'ouvrage d'une ſorte d'inſectes dont elles ſont remplies ; ce ſont comme des coquilles ou des maſſes de coquilles réunies, des amas de cellules ſemblables en ce ſens aux gâteaux de cire que ſe font les mouches à miel. L'analogie diſparoît donc à l'égard de ces prétendues Plantes avec celles de la terre, mais l'analogie reprend ſes droits dès qu'on les conſidère comme la demeure d'une infinité d'animaux pareils à quelques-uns de ceux dont la terre eſt couverte.

Les productions marines dont nous avons à parler, ont pû facilement en impoſer aux premiers Obſervateurs ; elles ont pour la plûpart la figure, le port, & extérieurement toutes les parties d'une Plante, une tige, des nœuds, des branches, une écorce, des boutons de fleur, & des fleurs même. Le Corail, par exemple, qui eſt mou & laiteux dans ſon origine, porte ſur pluſieurs endroits de ſes branches de petits corps blancheâtres épanouis, qui ſortent d'une eſpèce de mamelons ou de boutons répandus ſur ſon écorce, tandis qu'il eſt environné de l'eau de la mer, & qui y rentrent & diſparoiſſent dès qu'il en eſt tiré ou plongé dans l'eau douce. C'eſt là ce qu'on a pris pour ſes fleurs, & cette découverte, qui en eſt une, quant au fait, attira de juſtes éloges à ſon auteur * M. le Comte de Marſigli, devenu depuis encore plus illuſtre par l'établiſſement de l'Académie de l'Inſtitut de Boulogne. M. Shaw de la Société Royale de Londres, a converti ces fleurs apparentes du Corail en ſes racines, mais c'eſt toûjours en revenir à l'idée qui a ſéduit les Naturaliſtes.

* V. l'Hiſt. de 1710, p. 69.

Ce qui auroit dû cependant jeter quelque ſoupçon ſur les prétendues Plantes marines, & aider à y reconnoître les animaux qui les habitent & qui en ſont les ouvriers, c'eſt qu'en général leurs tiges & leurs branches, quoique couvertes d'une écorce pierreuſe & friable, tiennent intérieurement de la nature de la corne & de la baleine, & qu'étant brûlées elles en ont toute la mauvaiſe odeur; car c'eſt, comme on ſçait, par le moyen du feu & des différentes odeurs qu'il fait exhaler de différentes ſubſtances, animales, végétales & métalliques, que l'on connoît en pluſieurs rencontres le Règne ou le genre auquel elles appartiennent. Auſſi les Chymiſtes étoient-ils fort étonnez en faiſant l'analyſe de ces Plantes, d'y trouver à peu près tous les principes qu'on tire du corps animal. Ce ſigne diſtinctif des deux ſubſtances devenu équivoque, dans la ſuppoſition que les productions marines dont il s'agit, n'étoient effectivement que des Plantes, pourroit bien avoir déterminé un Auteur célèbre à dire que *le rapport & la différence qu'il y a entre un végétable & un animal, ne conſiſtoit qu'en ce que les alimens des Plantes ſont tirez par des racines extérieures, & ceux des Animaux par des racines intérieures.*

La conjecture de M. Shaw imaginée pour prévenir l'objection qui naît de ce que le Corail, les Lithophytes, les Madrépores & la plûpart de ces ſortes de productions n'ont communément point de racines ou de parties qui s'y rapportent, eſt d'ailleurs aſſez forcée & peu recevable, en ce qu'elle attribue la fonction de racines à la partie de la Plante la moins viſible, a plus variable, la plus délicate, & qui a le moins de conſiſtance. M. de Tournefort qui étendoit la ſtructure organique des corps & la végétation juſqu'aux pierres mêmes, ne ſe ſeroit peut-être pas éloigné de ce ſentiment; mais il n'a pû s'en expliquer, les prétendues fleurs du Corail & des autres productions de cette eſpèce n'étant pas encore connues de ſon temps. Il dit ſeulement que les Plantes marines doivent recevoir leur nourriture d'une manière fort différente des Plantes terreſtres, & qu'il y a beaucoup d'apparence que c'eſt de ce limon ſalé, gras, gluant, mucilagineux & ſemblable à

de la gelée, dont le fond de la mer est enduit, & que l'on découvre aisément après le reflux de ses eaux *, que les Plantes marines sont nourries. Elles viennent sur le roc, sur des cailloux très-durs & très-secs, & sur des coquillages qu'elles embrassent, & auxquels elles sont fortement attachées par un empâtement presque toûjours fort lisse, & M. de Tournefort ne concevoit pas qu'elles pûssent y croître & s'y nourrir.

* V. les M. de 1700, p. 29.

M. Peyssonel Médecin de Marseille, & depuis Médecin du Roi à la Guadeloupe, osa le premier trancher le nœud; il avança en 1727, que ce qu'on avoit pris pour les fleurs dans les Plantes marines, & en particulier dans le Corail, d'après l'observation de M. le Comte de Marsigli, étoient de vrais animaux ou insectes de la nature de l'Ortie de mer, & se confirma dans ce sentiment par plusieurs observations qu'il fit ensuite en Afrique sur les lieux mêmes où l'on pêche le Corail. Mais malgré tant de raisons de douter de la réalité de ces Plantes, ou plûtôt malgré tant d'indices de l'existence des animaux qu'elles renferment, comme on ne voyoit pas encore clairement qu'elles en fussent l'ouvrage, l'opinion commune a prévalu jusqu'à aujourd'hui, & s'est soûtenue presque sans contradiction parmi les Naturalistes les plus éclairez.

C'est à M. Bernard de Jussieu qu'ils auront désormais l'obligation de les avoir entièrement tirez d'erreur sur ce sujet, & d'avoir mis ce point d'Histoire Naturelle à un degré d'évidence qui ne peut manquer d'entraîner tous les suffrages. Il ne s'agit plus que de regarder, & l'on verra, même avec surprise de n'avoir pas vû plûtôt, des objets très-distincts, & quelquefois assez gros pour être aperçus sans le secours du microscope ni de la loupe; car telle est la nature de nos organes, qu'ils ont en quelque manière besoin d'être avertis pour exercer parfaitement leurs fonctions, l'imagination est une sensation commencée qui les y dispose.

Ces animaux sont communément des Polypes fort semblables à ceux dont nous avons parlé l'année dernière d'après M. Trembley *, & dont la figure approche de celle d'un cylindre creux ou d'un entonnoir fermé par le petit bout,

* V. l'Hist. de 1741, p. 33.

ouvert & évaſé par le grand, & garni par ſes bords de pluſieurs cornes ou filets flexibles & mobiles, capables d'extenſion & de contraction. Ces cornes au nombre de 8, 10, 16 & davantage dans ceux que M. de Juſſieu a obſervez, forment comme une houppe à cette extrémité de leur corps qu'on peut prendre pour leur tête; elles ſervent à l'animal pour ſaiſir d'autres inſectes dont il ſe nourrit, pour ſe défendre contre ſes ennemis, & ſans doute à beaucoup d'autres uſages que nous ignorons. Chacun d'eux eſt logé dans une petite cellule qui fait corps avec le tronc, la branche ou la feuille de la prétendue Plante, où il paroît tenir par la plus petite extrémité de ſon corps ou par ſa queue, & d'où il ſort à moitié étant dans l'eau, mais où il ſe renferme dès qu'on retire la Plante de l'eau & qu'il ſent l'impreſſion de l'air. Les bords de la cellule ſont ordinairement un peu élevez, de manière que dans la prévention où l'on étoit que tout cet aſſemblage n'offroit qu'une Plante, ces protubérances n'en repréſentoient pas mal les boutons, & les Polypes qui en ſortoient, les fleurs. C'eſt donc dans l'eau qu'il faut obſerver ces inſectes, ſoit à la vûe ſimple, ſoit avec la loupe & le microſcope. Il y en a qui ont une ou deux lignes de diamètre & pluſieurs lignes de longueur, ſur-tout avec leurs cornes; mais quelques autres ſont ſi petits, que dans l'eſpace d'un pouce quarré de celles de ces productions qui ſemblent avoir des feuilles auſſi minces que du papier, on en compteroit pluſieurs centaines.

Quant à la manière dont ils conſtruiſent leur logement, & dont ſe fait cet amas prodigieux de cellules d'où réſulte une ramification ſi ſemblable à celle des Plantes, c'eſt ce que M. de Juſſieu ne nous explique pas encore, & qui ſera apparemment le ſujet de quelqu'autre Mémoire. Tout ce qu'on peut juger par l'inſpection de ce ſingulier édifice, & par ce que M. de Juſſieu a bien voulu nous en dire d'avance, c'eſt que l'ouvrage étant commencé à ſa baſe par un ou pluſieurs de ces animaux, il eſt continué par ceux qui les ſuivent & qui ſont produits par les premiers, ou entez ſur eux bout à bout ou par le côté, & ainſi de ſuite, ce qui forme une eſpèce de

chapelet ou de chaîne, & bientôt une infinité de chaînes qui se divisent & se subdivisent jusqu'à l'extrémité des rameaux les plus éloignez du tronc; c'est une famille nombreuse, ou plusieurs familles jointes ensemble, un peuple innombrable, une ville immense à raison de ses habitans. Les Polypes de M. Trembley se multiplient aussi quelquefois de cette manière, soit d'eux-mêmes, soit après la dissection qu'on en a faite; mais on n'a pas encore éprouvé si les Polypes des Plantes marines auront de même la propriété de se reproduire dans leurs parties séparées, & de faire autant de nouveaux individus. Toutes les apparences sont pour l'affirmative, on en a déja fait l'essai sur l'Ortie & sur l'Etoile de mer, qui peuvent être regardées comme des Polypes.

La figure de leurs loges est ordinairement un peu conique, ainsi que l'animal qui y est contenu. Nous avons remarqué qu'il n'en faisoit guères sortir que la moitié de son corps où est cette partie garnie de cornes que nous avons appellée sa tête. Pour peu qu'on touche alors ces insectes ou qu'on remue l'eau de la mer qui les entoure, soit sur les lieux mêmes, soit dans le bocal de verre où on les a mis pour les observer, ils retirent d'abord leurs cornes, & ensuite toute cette partie de leur corps qui étoit hors de la cellule. Si on les touche trop rudement, si l'eau dans laquelle on les conserve, vient à se corrompre, les uns, comme dans la Rétépore, se renferment entièrement dans leurs loges & n'en sortent plus, les autres, comme dans la Main de mer, restent pendans hors de leurs loges & sans mouvement, quelques-uns enfin abandonnent entièrement leurs cellules, comme dans la Millepore, & tombent morts au fond du bocal, ou du moins sans aucune apparence de vie; d'où l'on peut juger qu'ils ne demeurent pas toûjours adhérens entr'eux ni au fond de leurs tuyaux, ou que les liens qui les y attachent, sont bien aisez à rompre.

Nous ne devons pas oublier de dire que lorsque M. de Jussieu se transporta l'année dernière sur les côtes de Normandie, accompagné de M. Blot jeune Médecin de Caen, pour observer les Plantes marines, il étoit très-indécis entre

l'opinion de M. le Comte de Marſigli & celle de M. Peyſſonel, & que c'eſt dans cet état de doute animé de curioſité & ſi digne d'un Philoſophe, qu'il s'eſt pleinement convaincu de l'exiſtence de nos Polypes, du moins à l'égard d'un bon nombre de ces productions qui avoient paſſé juſqu'ici pour de véritables Plantes marines. Il en faut voir le dénombrement & le détail dans ſon Mémoire.

On pourroit donc aſſurer ſans trop de témérité, que toutes les autres, ou une infinité d'autres productions ſemblables, ſe trouveront dans le même cas. La Nature n'a pas coûtume de ſe mettre en frais pour un ſi petit nombre d'eſpèces dans les divers genres de merveilles qu'elle offre à nos yeux; avare dans la dépenſe, elle eſt toûjours prodigue & magnifique dans l'exécution. C'eſt ici où l'analogie ne ſçauroit guères nous tromper; mais nous ferons encore mieux d'imiter la ſage retenue de l'Obſervateur, & d'attendre que les nouvelles recherches qu'il nous laiſſe eſpérer ſur ce ſujet, donnent à cette partie de l'Hiſtoire Naturelle toute l'étendue qu'elle doit vraiſemblablement avoir.

PLANS ET COUPES DU SOL DE PARIS ET DE SES SOUSTERRAINS,

Par rapport aux Débordemens de la Seine.

V. les M. p. 371.

UNE Ville telle que Paris, qui eſt traverſée par une grande rivière, & quelquefois expoſée à l'inondation, doit avoir des nivellemens exacts du Sol ſur lequel elle eſt aſſiſe, des Plans & des Coupes de ſes ſoûterrains, & un état de tout ce que l'inondation y peut cauſer de dommage; c'eſt de quoi prévenir par des travaux ſûrs & utiles les ſuites fâcheuſes d'un pareil accident. Il ne tiendra pas à M. Buache qu'on n'ait bientôt toutes les inſtructions qu'on peut deſirer ſur ce ſujet. Il préſenta l'année dernière à l'Académie des obſervations* ſur l'étendue & la hauteur de l'inondation du mois de Décembre

* V. les M. de 1741, p. 335.

1740, avec un Plan de la ville de Paris relatif à cette inondation. Des hachures particulières dans ce Plan indiquent & les quartiers limitrophes de la rivière réellement inondez, & ceux qui étant au delà & plus élevez, se ressentirent du débordement par voie de filtration, & apparemment à cause des sables & du gravier en quoi consiste ce terrein. Il se trouva en même temps des caves qui ne furent pas remplies d'eau, quoique beaucoup plus basses que quelques autres où l'eau avoit pénétré; ce qui donne lieu de penser que ces endroits sont entourez de bancs de glaise, de tuf ou de roche qui les en ont garantis. La plus grande hauteur de l'inondation fut d'environ 25 pieds au dessus des basses eaux ordinaires, ainsi qu'on le jugea par la graduation d'une échelle qui avoit été gravée sur une pile du Pont-royal, entre les deux premières arches de ce pont du côté du Palais des Tuileries. Cette plus grande hauteur comparée avec celle du mois de Mars 1712, qui avoit été une des plus considérables, & qu'on avoit marquée sur la porte du Bureau des Forts du Port Saint Paul, la surpasse d'environ un demi-pied.

Ce qu'on vient de voir n'étoit que le préliminaire de ce que M. Buache nous donne présentement dans un plus grand détail. De ce Plan général de Paris il n'en retient ici qu'une bande dessinée sur une beaucoup plus grande échelle, depuis la porte Saint Martin jusqu'à l'Observatoire, c'est-à-dire, sur une longueur de plus de 2000 toises, & il en donne la coupe par son milieu, où est compris le lit de la Seine selon sa largeur; c'est aussi à peu près le milieu de Paris du septentrion au midi, & comme un de ses diamètres. La seule inspection de cette coupe profonde, avec les chifres & les notes succinctes qui l'accompagnent, apprend mille circonstances curieuses de la topographie soûterraine de cette grande ville; on y voit sur-tout une espèce de nappe d'eau cachée sous les terres dans toute cette longueur, & qui s'étend peut-être sous tout le Sol de Paris & bien au delà. Comme cette nappe est un peu plus haute que le lit de la rivière, elle vient s'y perdre de part & d'autre, & se mêler avec ses eaux. La salubrité constamment

conſtamment reconnue des eaux de la Seine pour les habitans de Paris, & la vertu légèrement purgative qu'elles ont pour les Etrangers qui arrivent dans cette ville, pourroient bien venir en partie de quelque qualité de celles qui ſe ſont ainſi filtrées à travers le terrein des environs. M. Buache conclut l'exiſtence de la nappe d'eau ſoûterraine dont nous venons de parler, des ſondes & des nivellemens qu'il a faits à cette occaſion, & de ce que la différente profondeur des puits en des lieux où le Sol eſt plus ou moins élevé, donne toûjours leur ſource à ce même niveau. De là une profondeur de plus de 90 pieds aux puits du quartier de l'Obſervatoire, & de 15 à 20 pieds ſeulement à ceux du quartier Saint Martin.

Les fontaines, les égouts, ſoit qu'ils ſe déchargent dans la rivière ou qu'ils ſe perdent dans les terres de la campagne, la conſtruction des maiſons, les édifices publics dont la ſolidité & la durée ſont ſi dépendantes du terrein qui en ſoûtient les fondemens, la navigation de la Seine dans l'intérieur de Paris pour le tranſport des marchandiſes & des denrées, & enfin les juſtes meſures qu'on peut prendre contre les ravages de l'inondation, entrent néceſſairement dans les vûes de M. Buache.

Quoique ce travail ſoit déja fort avancé, on voit bien qu'il devroit l'être davantage, pour procurer toutes les utilités qu'on eſt en droit d'en attendre. Il faudroit multiplier les coupes & les profils du ſol & du terrein de Paris en tous ſens, retenir des états bien circonſtanciez de tout ce qu'on trouve de terres différentes, de tufs, de ſables, de pierres, de ſources, de minéraux dans les fouilles un peu profondes que l'on eſt obligé de faire pour les fondations des bâtimens & pour l'excavation des puits; procéder à tous ces travaux avec certaines précautions, & les pouſſer quelquefois bien au delà du beſoin particulier & actuel, lorſqu'il ſe préſente une occaſion de s'inſtruire plus parfaitement ſur le beſoin général. Le phyſique même de pure curioſité ne doit pas être banni des motifs d'une telle recherche, il influe tôt ou tard ſur les beſoins, & il fait toûjours honneur à la nation qui le cultive; mais on

ſent auſſi combien l'exécution d'une ſemblable entrepriſe paſſe le crédit & les facultés d'un particulier. M. Buache ne déſeſpère pas cependant d'en venir à bout moyennant quelques ſecours; le zèle & les lumières des Magiſtrats qui préſident à la police & aux ouvrages publics de cette Capitale, peuvent lui inſpirer là-deſſus une confiance bien fondée.

NOus renvoyons entièrement aux Mémoires

V. les M. p. 274.

Les Obſervations Botanico-Météorologiques faites pendant l'année 1741 aux environs de Pluviers en Gâtinois, par M. du Hamel.

p. 390 & ſuiv.

Les Obſervations Météorologiques faites à l'Obſervatoire Royal de Paris pendant l'année 1742, par M. Maraldi, & celles qui lui ont été remiſes d'après différens Correſpondans de l'Académie, de divers lieux du royaume & des pays étrangers, pour les années 1741 & 1742.

Mémoires pour ſervir à l'hiſtoire des Inſectes, Tome VI.

IL eſt étonnant qu'il nous reſtât encore de ſi grands pas à faire dans la connoiſſance des Inſectes les plus communs, 130 ans après la découverte du Microſcope. C'eſt ſans doute que les yeux ont beau être armez des inſtrumens les plus parfaits, ſi l'eſprit n'eſt muni en même temps d'une excellente Philoſophie, d'une pénétration ſingulière, d'une patience qui milite ſans ceſſe contre la difficulté de ſon objet, & de pluſieurs autres qualités qui ſe trouvent difficilement réunies dans un même Obſervateur.

Il a déja paru cinq Volumes de ce Recueil immenſe d'obſervations que M. de Reaumur nous donne ſous le titre de *Mémoires pour ſervir à l'Hiſtoire des Inſectes:* le VI.me paroît cette année, & il n'eſt pas moins rempli que les précédens.

Les neuf derniers Mémoires du V.me Volume contiennent ſes obſervations ſur les Abeilles, matière que les Anciens & les Modernes ſembloient avoir épuiſée, & qui devient neuve entre les mains de M. de Reaumur, par le nombre de découvertes qu'il y a ajoûtées, & par tout ce qu'il a

rectifié dans les connoiſſances qu'on avoit ſur ce ſujet. Ce ſixième Tome en eſt comme la ſuite, étant deſtiné à nous faire connoître pluſieurs autres eſpèces de Mouches qui tiennent pour la plûpart de la nature des Abeilles, ſoit par leur figure, ſoit par leur travail, & que M. de Reaumur nomme auſſi quelquefois Abeilles, avec une épithète qui en déſigne l'eſpèce particulière, l'ouvrage &, pour ainſi dire, les mœurs, comme Abeilles Perce-bois, Abeilles Maçonnes, Tapiſſières, &c.

Ces nouveaux Mémoires au nombre de 14, ſont précédez d'une Préface qui a deux parties.

La première eſt purement relative à ce Volume, & donne une idée générale des matières qui le compoſent.

La ſeconde peut être regardée comme un ſupplément hiſtorique où M. de Reaumur nous apprend ce qui a été nouvellement découvert ſur les Inſectes, tant par rapport à ceux qu'on multiplie en les coupant par morceaux, & dont il a été fait mention l'année dernière*, que par rapport à ces nouveaux Polypes dont nous avons parlé dans celle-ci, & à ces productions marines qui ſont leur ouvrage & leur domicile.

* V. l'Hiſt. de 1741, p. 33.

M. de Reaumur ne diſſimule pas qu'il avoit pris ces productions pour de véritables Plantes, & qu'il avoit été à cet égard du ſentiment général des Naturaliſtes; il nous rappelle même à cette occaſion le Mémoire qu'il donna à l'Académie en 1727, où il combat l'opinion contraire, car, comme nous l'avons dit en ſon lieu, c'eſt dans cette même année que M. Peyſſonel avoit avancé l'étrange paradoxe qui va devenir déſormais l'opinion commune. Trop ami du vrai, & trop riche en découvertes pour envier celles de quelqu'autre Sçavant, M. de Reaumur n'eut pas plûtôt connoiſſance de la certitude de celle-ci par les obſervations de M. de Juſſieu, qu'il en fut un des plus zélez promoteurs, qu'il en chercha de nouvelles preuves, & l'affermit par de nouvelles obſervations conjointement avec M. Guettard, qui a auſſi fort travaillé ſur ce ſujet. Les preuves de M. Peyſſonel lui avoient paru

insuffisantes. Il s'ensuivoit bien de ses observations que les Plantes marines dont il s'agit, étoient couvertes ou remplies d'animaux; mais devoit-on en conclurre que la Plante même n'étoit que leur ouvrage? On auroit pû jusque-là en dire autant de plusieurs Plantes terrestres. Cette vérité restoit donc à prouver, & personne depuis ne l'a mieux prouvée que M. de Reaumur. C'est là tout ce qui lui avoit fait prendre la plume contre l'hypothèse de cet habile Naturaliste, dont il ménagea d'ailleurs la réputation au point de ne vouloir pas le nommer tandis qu'il le croyoit dans l'erreur.

Les 7 premiers Mémoires de ce Volume nous donnent l'histoire des Mouches qui ont le plus de rapport aux Abeilles, tant par leur figure que par leur manière de se loger & de vivre en société. De cette espèce sont les Bourdons velus dont les nids sont de mousse, les Abeilles perce-bois, les Abeilles maçonnes, celles dont les nids sont faits de membranes soyeuses, & les Abeilles tapissières, les Guêpes en général, & en particulier celles qui vivent sous terre, les Frelons & les Guêpes cartonnières, ainsi nommées parce qu'elles se font en effet un guêpier dont la substance & le tissu sont absolument les mêmes que dans notre carton, & qui par sa structure admirable peut aller de pair avec les gâteaux de cire des Abeilles. M. de Reaumur nous avoit déja donné la description d'un semblable guêpier qui venoit de Caïenne, dans les Mémoires de 1719.

Le 8.me Mémoire traite des Guêpes solitaires en général, & en particulier des Guêpes ichneumons. Les Anciens ont ainsi nommé ces Mouches courageuses qui attaquent & dévorent les araignées, les plus cruels ennemis de leur espèce, d'après l'Ichneumon d'Egypte, qui est un petit quadrupède de la grosseur d'un chat, & qu'on dit qui casse les œufs du Crocodile, & le tue en lui rongeant les intestins.

Dans le 9.me M. de Reaumur nous donne l'histoire des Mouches ichneumons proprement dites, genre très-étendu, & qui renferme des espèces très-différentes par la forme & par la grandeur : il les distingue soigneusement des Guêpes

dont nous venons de parler. Ce n'eſt qu'après bien des chaſſes, des courſes & des fatigues que les Guêpes ichneumons parviennent à renfermer dans un nid, préparé lui-même avec beaucoup de travail, la quantité de vers, de chenilles, de mouches ou d'araignées qui eſt néceſſaire à l'accroiſſement complet du petit qui y doit naître ; mais les Mouches ichneumons proprement dites, ſçavent faire l'équivalent par des moyens plus ſimples & en même temps plus ſinguliers : pluſieurs d'entr'elles donnent pour nid à leurs petits l'inſecte même dont elles veulent les nourrir.

Le Formica-leo déja célèbre * par la ſingularité des pièges qu'il tend à pluſieurs autres petits animaux, fournit la matière du 10.me Mémoire. Cet inſecte ne nous offre ſous cette forme qu'une eſpèce de Cloporte de médiocre grandeur qui auroit deux cornes. Il ne ſembleroit pas juſque-là devoir entrer dans la claſſe des Inſectes aîlez ; mais il n'eſt pas plûtôt arrivé à ſon entier accroiſſement, qu'il ſe conſtruit une coque, qu'il s'y renferme, s'y métamorphoſe en une nymphe, & qu'il devient enfin une de ces ſortes de mouches qu'on nomme Demoiſelles.

* V. les M. de 1704, p. 235.

L'hiſtoire de celles-ci dans toutes leurs eſpèces, remplit le 11.me Mémoire.

Le 12.me traite des Mouches qu'on appelle Ephémères, nom qui n'exprime pas même aſſez la courte durée de leur vie ; car, ſelon M. de Reaumur, une vie d'un jour eſt par rapport aux Mouches de quelques-unes de ces eſpèces, ce que la vie des Patriarches eſt par rapport à la nôtre. Les unes n'ont jamais vû coucher le ſoleil, les autres n'ont connu que d'épaiſſes ténèbres ; mais elles n'en ſont pas moins attentives à s'aſſurer une ſemblable poſtérité. Si le ſentiment de la durée de notre vie eſt abſolument relatif à la ſuite & au nombre de nos idées & de nos ſenſations, il ne ſeroit pas impoſſible qu'une vie d'un jour ou de quelques heures ne fût équivalente à celle de pluſieurs ſiècles. Les Ephémères ſont d'ailleurs de très-jolies mouches qui doivent être rangées parmi celles qu'on nomme Papillonnacées.

Nous avons fait mention l'année dernière * des découvertes de M. de Reaumur sur cette espèce d'insectes qu'on nomme Pucerons, & qui apportent une exception si peu attendue à la loi générale de la propagation des animaux, en un mot, qui se multiplient sans accouplement, & par la seule fécondité de chaque individu. Une addition à leur histoire que M. de Reaumur avoit déja donnée dans le troisième Volume de cet ouvrage, fait le sujet du 13.me Mémoire.

* V. l'Hist. de 1741, p. 32.

Le 14.me, qui est le dernier, roule sur la manière singulière dont quelques Mouches à deux aîles, appellées Mouches araignées, viennent au monde. Elles naissent d'un œuf, & d'un œuf d'abord aussi gros qu'elles doivent jamais l'être, aussi gros que la mère qui l'a pondu, & dont on a peine à concevoir qu'un tel enfant ait pû naître. C'est encore un supplément à ce que M. de Reaumur nous avoit donné dans son quatrième Volume sur les Mouches à deux aîles.

Nous n'avons presque rapporté ici que les titres des matières contenues dans ce grand ouvrage, & nous nous contenterons d'y renvoyer le Lecteur. On y trouvera par-tout l'esprit de recherche, la retenue à décider, la sagacité à découvrir, qui se sont fait remarquer dans les Volumes précédens ; une adresse singulière à démêler les procédés, les ruses de ces petits animaux qui par leur petitesse même n'en sont que plus en état de nous dérober leurs manœuvres. L'anatomie de leurs organes & de leurs viscères n'y est pas oubliée ; l'utilité que nous en pouvons retirer pour nos besoins ou pour nos commodités, fait toûjours un des principaux objets de l'Observateur, car les Arts utiles sont infiniment plus liez avec la connoissance des Insectes qu'on ne l'imagine communément. Enfin cette merveilleuse industrie des animaux qui brille si particulièrement dans les Insectes, & qu'on croiroit ne se démentir quelquefois que pour mieux ressembler à la nôtre, M. de Reaumur la relève en homme qui sçait ce qu'il y a à dire pour & contre le principe intérieur qui les fait agir.

Que les bêtes pensent ou ne pensent pas, il est toûjours

certain qu'elles ſe conduiſent en mille occaſions comme ſi elles penſoient; l'illuſion en cela, ſi c'en eſt une, nous avoit été bien préparée. Mais ſans prétendre toucher à cette grande queſtion, & quelle que ſoit la cauſe, livrons-nous un moment aux apparences, & parlons le langage ordinaire.

Des Géomètres, & il faut compter parmi eux M. de Reaumur, ſe ſont exercez à faire ſentir tout l'art qu'il y avoit dans les gâteaux de cire, & dans ces guêpiers de carton ſi ingénieuſement diviſez par étages ſoûtenus de colonnes, & ces étages ou tranches par une infinité de cellules ſexangulaires. Ce n'eſt pas ſans fondement qu'on a obſervé que cette figure étoit entre tous les polygones poſſibles, le plus convenable, ou même le ſeul convenable aux intentions qu'on eſt en droit d'attribuer aux Abeilles & aux Guêpes qui ſçavent les conſtruire. Il eſt vrai que l'hexagone régulier ſuit néceſſairement de l'appoſition des corps ronds, mous & flexibles, lorſqu'ils ſont preſſez les uns contre les autres, & que c'eſt apparemment pour cette raiſon qu'on le rencontre ſi ſouvent dans la Nature, comme dans les capſules des graines de certaines plantes, ſur les écailles de divers animaux, & quelquefois dans les particules de neige, à cauſe des petites gouttes ou bulles d'eau ſphériques ou circulaires qui ſe ſont applaties les unes contre les autres en ſe gelant. Mais il y a tant d'autres conditions à remplir dans la conſtruction des cellules hexagones des Abeilles & des Guêpes, & qui s'y trouvent ſi admirablement remplies, que quand on leur diſputeroit une partie de l'honneur qui leur revient de celle-ci, il n'eſt preſque pas poſſible de leur refuſer qu'elles n'y ayent beaucoup ajoûté par choix, & qu'elles n'ayent habilement tourné à leur avantage cette eſpèce de néceſſité que leur impoſoit la Nature.

Mille autres exemples détaillez dans ce Volume, quoique moins brillans peut-être & moins connus que celui qu'on vient de voir, ne méritent pas une moindre attention, & ne prouvent pas moins la prévoyance induſtrieuſe des Inſectes pour préparer à leurs petits une demeure commode & tout ce qui eſt néceſſaire à leur accroiſſement; nous nous contenterons

d'en rapporter un, qui ſera pris de cette eſpèce de Mouches ſolitaires que M. de Reaumur appelle *Abeilles coupeuſes de feuilles.* Celles-ci dépoſent leurs œufs dans un nid creuſé en terre, & revêtu de morceaux de feuille artiſtement contournez en forme de cylindre ou d'étui à cure-dents. Cet étui en contient cinq ou ſix autres mis bout à bout, faits, comme l'enveloppe, avec des morceaux de feuille, & aſſez ſemblables à des dez à coudre dont l'ouverture n'auroit point de rebord. Ce ſont autant de cellules dans chacune deſquelles la Mouche dépoſe un œuf. Elle n'oublie pas d'y mettre une pâtée où il entre beaucoup de miel, pour la nourriture du petit lorſqu'il viendra à éclorre & à croître; après quoi elle ferme ſoigneuſement la cellule avec un couvercle circulaire auſſi exactement appliqué ſur ſes bords que le pourroit être le fond d'un de nos tonneaux contre ſes douves. Le bout arrondi de chaque cellule & le plus étroit, eſt recourbé comme le fond du dé, & le bout plus large forme partie du contour de l'ouverture. Ce couvercle eſt auſſi fait de feuille; il eſt triple, conſiſtant en trois pièces ſemblables en recouvrement les unes ſur les autres. La Mouche les coupe, les cerne dans la feuille par le moyen de ſes dents, avec autant de promptitude & ſûrement avec plus de préciſion que nous ne ferions avec des ciſeaux, ſi nous n'en avions pas tracé la circonférence auparavant. Il y a encore du choix dans ces feuilles, ſoit par rapport à celles du même rameau, ſoit par rapport à l'arbre dont elles ſont priſes, ſelon l'eſpèce particulière de la Mouche; car les coupeuſes de feuilles ſe ſubdiviſent encore en pluſieurs autres eſpèces. Les unes choiſiſſent le roſier, les autres le marronier, l'orme, &c. les unes conſtruiſent leur nid ſous terre dans un jardin, les autres en plein champ, & quelquefois dans la crête d'un ſillon. Comment cette Mouche à peine auſſi groſſe qu'une Abeille ordinaire, s'y prend-elle pour recourber ces pièces de feuille & en former les parois cylindriques de ſon nid? C'eſt à ſon égard ce que feroient au nôtre de grandes & groſſes planches que nous aurions à plier ſans autre ſecours que celui de nos mains. Mais quel compas la guide

guide pour trancher ſi juſte & ſi régulièrement le couvercle qu'elle adapte à l'ouverture de chaque étui? Eſt-ce, dit M. de Reaumur, que l'idée du diamètre de ce petit vaſe que la Mouche a laiſſé loin de là & caché ſous terre, eſt reſtée dans ſa tête? Ajoûtons que ſi elle ſe tenoit renfermée & inſcrite dans le cercle qu'elle coupe & qu'elle ſépare de la feuille, on pourroit croire que ſon corps lui en détermineroit la grandeur, & que pirouettant ſur elle-même & autour de quelque point, comme centre, elle en décriroit la circonférence par l'extrémité de la ſcie toûjours également éloignée de ce point; mais il eſt de fait que le corps de la Mouche demeure toûjours extérieur au cercle pendant qu'elle le coupe, & à peu près dans la poſition où ſeroient ſucceſſivement les ciſeaux que nous tiendrions d'une main, en leur préſentant de l'autre le papier dont nous voudrions retrancher une portion ainſi arrondie. Aucune partie du petit animal ne peut donc alors lui tenir lieu de modèle par rapport au cercle dont il trace en même temps le contour avec tant de régularité. A quoi attribuer un coup d'œil ſi juſte? Seroit-ce par voie de réduction, & comme nous en uſons avec nos doigts ou avec la paume de notre main, qu'il auroit pris les dimenſions de ſon ouvrage? Mais que ne ſuppoſe pas une ſemblable opération? Que ce ſoit entendement, ou mémoire, ou ſeulement quelqu'organe particulier, quelque ſens que nous n'avons pas & dont nous ne ſçaurions nous faire aucune idée, on ne s'accoûtume pas aiſément à voir dans les Inſectes une telle induſtrie, accompagnée d'ailleurs d'une conduite ſi conforme à leurs beſoins, ſi ſuivie, & ſi digne de cette raiſon que notre philoſophie, & peut-être notre orgueil voudroient bien leur refuſer.

DIVERSES OBSERVATIONS DE PHYSIQUE ET D'HISTOIRE NATURELLE.

I.

Sur l'Evaporation des Liquides.

M. Bouillet Médecin, l'un de nos plus habiles Correſpondans, Profeſſeur de Mathématiques, Secrétaire de l'Académie des Sciences & Belles-Lettres de Beziers, nous fit part en 1741 de ſon idée ſur l'Evaporation de l'Eau & des autres Liquides. Nous aurions pû en parler dans l'Hiſtoire de cette même année, où l'on trouve un article ſur l'évaporation de l'eau dont la terre s'eſt imbibée * : il n'y a rien dans l'explication que nous donnames de ce phénomène particulier, d'après M. Bazin, qui ne puiſſe s'accorder avec l'explication générale de M. Bouillet ; mais n'ayant pas lû ſa lettre à l'Académie dans ſon temps, nous allons réparer notre faute, & rapporter ici ce qu'il nous a communiqué ſur ce ſujet.

* V. l'Hiſt. de 1741, p. 17.

On ſuppoſe communément que d'un Liquide expoſé à l'air il ſe détache continuellement des parties inſenſibles qui s'élèvent dans l'air, & qui ne retombent point ſur le Liquide dont elles ſe ſont détachées, lors même que l'air qui eſt au deſſus de ſa ſurface eſt le plus tranquille. On veut que toutes les parties du Liquide, de l'eau, par exemple, tant qu'elle perſiſte dans ſon état de liquidité, ſoient dans un mouvement continuel, que ce mouvement ſoit circulaire ou approchant, & que par cette raiſon les parties inſenſibles qui ſe trouvent à ſa ſuperficie, ſoient obligées de s'élever & de s'écarter par la tangente ; ce qui paroît expliquer aſſez bien pourquoi il ſe détache continuellement des parties inſenſibles de l'eau expoſée à l'air. Mais d'où vient que ces parties après avoir perdu l'agitation qui les avoit écartées de la maſſe du Liquide &

dardées en l'air, ne retombent pas ſur ce Liquide par leur propre poids? C'eſt ce qui forme une difficulté aſſez embarraſſante; car perſonne n'ignore que les parties de l'eau & de tout autre Liquide, quelque petites qu'elles ſoient, pèſent en égal volume beaucoup plus que celles de l'air; & l'on ſçait auſſi par les principes d'Hydroſtatique, qu'entre deux Liquides d'inégale peſanteur mêlez enſemble, celui dont la peſanteur ſpécifique eſt moindre doit s'élever au deſſus de celui dont la peſanteur ſpécifique eſt plus grande, & celui-ci tomber au deſſous, par cela ſeul qu'il eſt plus peſant.

Pour réſoudre cette difficulté M.rs Mariotte, Halley & quelques autres Phyſiciens ont propoſé différentes hypothèſes qu'il ſeroit trop long de diſcuter ici. M. Bouillet ſe contente de propoſer la ſienne où cette difficulté ne ſe rencontre point, & qu'on peut regarder comme nouvelle, quoique ce ne ſoit qu'une conſéquence ou une extenſion d'une théorie déja établie dans un des Volumes de cette Hiſtoire; perſonne, que nous ſçachions, ne s'étant encore aviſé d'en faire le même uſage. Il a même appliqué cette idée à un ſujet beaucoup plus intéreſſant, comme nous le dirons dans la ſuite. Voici l'article de l'Hiſtoire de 1732, page 12, qui la lui a fait naître.

« Une liqueur, dit le célèbre Hiſtorien d'après M. de Reaumur, prend l'air, comme une petite languette de drap « prend & boit l'eau où elle trempe par un bout. L'air mouillé « par la première ſurface de la liqueur s'incorpore avec elle, il « n'a plus que le mouvement de liquidité qu'elle a, & par ce « mouvement celui qui étoit à la première ſurface eſt porté « ailleurs, s'enfonce, ſi l'on veut, dans la liqueur, & il arrive « à cette ſurface ſupérieure de nouvel air qui ſe mouille pareil- « lement de la liqueur, s'y mêle, & toûjours ainſi de ſuite, « juſqu'à ce qu'elle ait bu tout ce qu'elle en peut boire. »

Cette théorie étant bien conçue, voici le raiſonnement de M. Bouillet.

Puiſque l'eau boit & abſorbe l'air qui touche à ſa ſurface, qu'elle le loge dans ſes interſtices, que ne faiſant plus qu'un

même corps avec lui, elle l'entraîne avec elle par ſon mouvement de liquidité juſqu'au fond du vaſe qui la contient, & que l'air, malgré ſa peſanteur ſpécifique de beaucoup moindre que celle de l'eau, s'unit avec elle, il faut auſſi que l'air prenne, abſorbe & boive l'eau ſur laquelle il flotte, & contre laquelle il eſt continuellement pouſſé par tout le poids de l'Atmoſphère, & que l'eau, malgré ſa peſanteur ſpécifique beaucoup plus grande, s'inſinue dans l'air, s'uniſſe avec lui, en ſuive tous les mouvemens, & ne faſſe qu'un effort inutile pour retomber, tant qu'elle y eſt intimement mêlée. C'eſt-à-dire, que l'air qui roule ſur la ſurface de l'eau, en détache continuellement des particules qu'il loge dans ſes interſtices, & qu'il ſoûtient tant qu'elles ſont unies à ſes molécules. Celui qui le ſuit, & auquel il cède bien-tôt la place, enlève à ſon tour autant de parties aqueuſes qu'il en peut ſoûtenir, & ainſi de ſuite, à peu près comme le coton qu'on paſſe légèrement & à pluſieurs repriſes ſur de l'huile qu'on a miſe au deſſus d'une liqueur pour la conſerver, ſe charge des particules de ce Liquide, les enlève & ſe les incorpore. Il faut donc que l'eau ou toute autre liqueur, quoique ſpécifiquement plus peſante que l'air, s'élève dans l'air par l'évaporation, qu'elle y nage, qu'elle en ſuive tous les mouvemens, & qu'elle ne retombe point tant qu'elle eſt ainſi engagée dans ſes interſtices. C'eſt ainſi à peu près que les particules du Cuivre, de l'Argent & de l'Or même, le plus peſant de tous les métaux, demeurent ſuſpendues entre les parties des eaux fortes qui les ont diſſoutes.

D'où l'on voit que comme l'abſorption de l'air dans l'eau eſt, phyſiquement parlant, un enfoncement & une eſpèce d'évaporation qui, malgré les loix ordinaires d'Hydroſtatique, ſe fait d'un fluide moins peſant dans un plus peſant, & de haut en bas, de même l'abſorption de l'eau dans l'air eſt une élévation & une évaporation qui, ſans donner atteinte à ces mêmes loix, ſe fait d'un Liquide plus peſant dans un moins peſant, & de bas en haut; la méchanique de l'une n'eſt que l'inverſe de la méchanique de l'autre.

Voilà le précis de l'idée de M. Bouillet ſur l'évaporation des Liquides, le reſte n'étant que des preuves de l'adhérence de l'air avec l'eau & les autres Liquides, tirées des expériences de M. Petit Médecin *, & une explication ſuccincte des cauſes particulières qui concourent à l'évaporation des liqueurs, & aux principaux phénomènes qui l'accompagnent, tels qu'ils ont été obſervez par M.rs Sedileau, Homberg, Gauteron, Muſſchenbroek, &c. A quoi il veut bien ajoûter ce que nous donnames ſur ce ſujet dans une Diſſertation ſur la Glace, préſentée à l'Académie de Bordeaux en 1716, & réimprimée depuis à Paris en 1730, dans un Recueil de divers Traités ſur les *Vertus médicinales de l'Eau commune.*

* V. l'Hiſt. de 1731, p. 1.

M. Bouillet applique ſa théorie de l'évaporation des Liquides à l'introduction de l'air dans les humeurs du corps animal, ſoit à travers les poumons, ſoit à travers toute l'habitude du corps. C'eſt le ſujet d'une ſeconde partie de ſon Mémoire, de laquelle nous rendrons compte quand il l'aura communiquée à l'Académie, perſuadez que le Public déja prévenu en faveur des ouvrages de l'Auteur, apprendra avec plaiſir le deſſein qu'il a de donner à celui-ci toute l'étendue dont il eſt ſuſceptible.

II.

Sur la Rouille ſingulière dont il a été parlé dans l'Hiſtoire de 1741, p. 22; & ſur un autre accident arrivé au grand reſſort d'une Pendule par la coagulation des Huiles.

Nous ſommes préſentement plus particulièrement informez des circonſtances qui avoient concouru à la formation de cette Rouille, & tout nous confirme dans l'idée que le voiſinage & l'abondance du vernis dont la boîte de la Pendule avoit été récemment peinte, en étoient la principale cauſe. M. Gaudron qui a une grande connoiſſance de la théorie & de la pratique de l'Horlogerie, avoit été pris pour juge dans le différend ſurvenu à cette occaſion entre le Propriétaire de la Pendule & l'Horloger qui l'avoit faite : il ne voulut point

cependant en décider ſans avoir conſulté l'Académie, qui ſe trouva être de l'avis que nous venons de dire, lequel fut conforme à celui de M. Gaudron. Entre toutes les raiſons qu'il avoit eues pour porter ce jugement, nous avons parlé de celle qu'il tiroit du temps qui s'étoit écoulé de plus depuis la première Rouille juſqu'à la ſeconde, comparé au temps que l'on comptoit depuis la livraiſon juſqu'à la première, 22 mois dans l'un & 26 dans l'autre. Cette raiſon devient encore plus concluante dans le nouveau Mémoire qu'il nous a préſenté ſur ce ſujet. La porte de derrière de la boîte de cette Pendule, & qui touche preſque à la platine ſupérieure du mouvement, étant verniſſée en plein des deux côtés, préſentoit vers le dedans de la Pendule une ſurface de plus de 100 pouces quarrez toute chargée d'une matière d'où s'exhaloient continuellement des corpuſcules corroſifs qui ne pouvoient manquer de s'attacher aux pièces voiſines du métal, & ſur-tout du Cuivre; car le vernis étoit de vermillon ou de cinnabre, & par conſéquent compoſé de vif-argent. Auſſi toutes ces pièces en étoient-elles ſi profondément attaquées, que le charbon doux ne put ſuffire à en effacer les piquûres, & qu'il fallut y employer la pierre à adoucir. M. Gaudron ſe détermina en dernier lieu à faire racler & enlever ce vernis pernicieux de deſſus la porte de la boîte & des autres endroits les plus proches du rouage, & il a eu la ſatisfaction de voir que depuis ce moment juſqu'au temps où il écrivoit ſon Mémoire, c'eſt-à-dire, depuis 45 mois accomplis, le mouvement de la Pendule s'eſt conſervé ſain & entier, & ſans la moindre atteinte.

Il a examiné avec le même eſprit d'obſervation un grand reſſort de Pendule qui s'étoit rompu tout d'un coup en 35 endroits; autre fait ſingulier qu'il a jugé digne de remarque, & dont il eſt à propos que le Public ſoit inſtruit. Tout ce déſordre a été viſiblement occaſionné par l'huile qu'on a coûtume de mettre aux pivots, & qui par ſucceſſion de temps s'étant inſinuée entre les ſpires du reſſort, s'y étoit coagulée juſqu'à les coller enſemble en divers endroits, & à y former

une eſpèce de maſtic ſi ferme & ſi adhérent, qu'il a fallu avoir recours au ciſeau & au marteau pour ſéparer quelques-unes de ces doubles pièces de la lame fracturée, entre leſquelles il s'étoit amaſſé.

Dès que M. Gaudron eut vû cet effet ſurprenant, il chercha dans ſes mémoires quelles étoient les Pendules qui avoient été nettoyées chez lui à peu près vers le temps où celle-ci l'avoit été; il obtint des Propriétaires qu'elles lui fuſſent envoyées pour les examiner, & il y trouva preſque tous les grands reſſorts viciez par la même cauſe, & plus ou moins prêts à caſſer: ſur quoi voici ſes remarques ou ce qu'on en peut recueillir.

On ſçait que le grand reſſort d'une Pendule conſiſte en une lame d'Acier qui a communément 8 à 9 pieds de longueur, & qui eſt roulée en ſpirale dans un *Barrillet* ou cylindre creux, à la ſurface intérieure duquel elle eſt attachée par un de ſes bouts, & par l'autre à l'axe ou à l'*Arbre* de ce même cylindre. On ſçait auſſi que quand on monte la Pendule ou ſon reſſort, c'eſt par le moyen d'une clef qui fait tourner l'arbre du barrillet à diverſes repriſes d'environ un demi-tour chacune, & qu'à chaque tour ou demi-tour les ſpires du reſſort ſe rapprochent d'autant, & ſe reſſerrent de plus en plus autour de l'arbre qui en occupe l'œil ou le centre.

Cela poſé, il eſt clair qu'à meſure qu'on tourne l'arbre & qu'on reſſerre les ſpires du reſſort, on tend plus ou moins à le rompre, ſelon qu'on le reſſerre davantage, & cela par un double effort, ſçavoir, en tant que l'on en courbe toutes les parties, & en tant qu'on les tire. Dans l'état ordinaire, lorſqu'aucun obſtacle ne s'oppoſe au mouvement ſpiral de la lame entière qui forme ce reſſort, l'effort qu'on fait en la montant, en reſſerrant, en multipliant ſes ſpires, ſe diſtribue dans toute ſa longueur, & ne tend à la courber que circulairement, à peu près; car il n'eſt pas ici queſtion de la nature particulière de cette courbure, & plus ou moins, à raiſon de ſes diſtances au centre commun: il ne tend auſſi en même temps à la rompre en la tirant dans tous ſes points, que ſelon des directions

toujours parallèles à elle-même ou à la tangente de chaque point. Au contraire dans le cas d'un obstacle fixe entre les spires du ressort, & qui les tient collées de manière qu'elles ne peuvent glisser les unes au dessus des autres, & céder au mouvement commun de révolution qui leur est imprimé, ce n'est plus une courbure régulière & une traction selon les tangentes que produit la rotation de l'arbre, mais des plis, des angles plus ou moins sensibles, & un tiraillement plus ou moins oblique à côté de toutes les parties embarrassées. Ces plis, ces angles y feront bientôt naître ce que les Horlogers appellent des *Craques* ou des commencemens de fracture, qui deviendront enfin des fractures totales de la lame dans sa largeur. Il est même possible que plusieurs de ces dernières arrivent tout à coup & presqu'en un même instant, par le déroulement subit, la secousse violente & l'*étonnement* que la première partie qui vient à manquer, communique à toute la masse; & c'est ainsi vrai-semblablement que le ressort dont il s'agit, s'est rompu en tant d'endroits à la fois.

M. Gaudron prend de là occasion d'exhorter les Horlogers à choisir avec grand soin les huiles qu'ils emploient dans leurs ouvrages, & les Physiciens à chercher le moyen de procurer à ces huiles toutes les qualités requises pour l'Horlogerie. Mais ses desirs seroient prévenus depuis long temps, & par de très-habiles Chymistes qui en ont fait la tentative, s'il ne s'y étoit trouvé des difficultés qui paroissent insurmontables. Les huiles rendues plus fluides qu'elles ne sont communément, deviennent corrosives, moins coulantes, plus dégagées de leurs sels; elles sont trop grasses, se coagulent & se durcissent, en un mot, le problème est demeuré jusqu'ici comme insoluble: peut-être cependant ne l'est-il pas, & c'est bien notre avis qu'il ne faut pas si-tôt se rebuter quand la matière est importante.

III.

III.

Trombe qui a été vûe ſur le Lac de Genève.

Nous avons fait mention l'année dernière * de la Trombe qui avoit paru ſur le Lac de Genève au mois d'Octobre de la même année; en voici une ſeconde qui y a été vûe le 9 de Juillet ſuivant à 6 heures du matin, près des bords de ce Lac ſous Lauſanne, & dont nous avons été informez par M. Cramer Profeſſeur de Philoſophie & de Mathématiques. Il ſeroit à ſouhaiter qu'elle eût été obſervée par des yeux auſſi éclairez que les ſiens. Ce qu'il en avoit pû recueillir de plus certain dans le pays, c'eſt que cette Trombe s'étoit élevée à une hauteur conſidérable, & juſqu'à un nuage fort obſcur qui étoit au deſſus; mais M. Jallabert de qui nous tenons la première, & qui avoit eu des nouvelles de celle-ci, en écrivit quelques jours après à M. Cramer en ces termes: « On a vû s'élever ſur le Lac, à environ trois coups de fuſil de ſes bords, « une vapeur noire & épaiſſe qui paroiſſoit occuper un eſpace « de 16 à 18 toiſes de largeur & un peu plus en hauteur, & « qui montoit avec des élancemens aſſez violens. Après avoir « paru pendant une bonne demi-heure, elle ſe forma en une « colonne fort droite & fort élevée, & ſubſiſta de cette manière « juſqu'à ce que s'étant avancée 50 ou 60 pas ſur terre vers la « pointe de Puilly, elle ſe diſſipa preſque dans un inſtant. »

* V. l'Hiſt. de 1741, p. 20.

Ce phénomène qui eſt aſſez ordinaire ſur la Mer, mais qui étoit totalement inconnu ſur ce Lac, paroît donc déſormais deux fois en moins d'un an; car la reſſemblance de celui-ci avec celui de l'année paſſée eſt ſi grande dans toutes ſes circonſtances, qu'on peut bien aſſurer que c'eſt le même, & qu'il eſt produit par la même cauſe. Des matières bitumineuſes & inflammables qui s'amaſſent en des lieux ſoûterrains où il n'y en avoit point auparavant, ou qui s'allument dans ceux où elles ne brûloient pas, peuvent produire tous ces changemens, très-dignes ſans doute d'être obſervez par les ſçavans Phyſiciens que nous venons de nommer.

I V.

Seiches ou Flux & Reflux du Lac de Genève.

* p. 21.

En rapportant dans l'Hiſtoire de 1741 * la première des deux Trombes dont il eſt parlé dans l'article précédent, nous avions touché quelque choſe d'un phénomène beaucoup moins rare, & que nous offre encore le Lac de Genève; c'eſt cette eſpèce de Flux & Reflux qu'on y remarque ſous le nom de *Seiches*, & dont M. Jallabert avoit auſſi fait mention: nous annonçames en même temps qu'il travailloit à l'approfondir. Il s'eſt acquitté de cet engagement, & nous allons rendre compte de ſes obſervations & de ſes conjectures ſur ce ſujet, conformément à l'inſtruction qu'il nous en a envoyée.

On obſerve ce Flux & Reflux ſingulier à la partie ſupérieure & inférieure du Lac, c'eſt-à-dire, à l'entrée du Rhône qui le traverſe ſelon ſa longueur, & à l'iſſue de ce fleuve où ſe trouve la ville de Genève. L'eau croît ſubitement d'un pied plus ou moins, & décroît bientôt après avec vîteſſe, & cette alternative de hautes & de baſſes eaux ſe ſuccède pluſieurs fois de ſuite en un même jour, de manière cependant que les intervalles de temps entre les crûes ſont plus ou moins grands, ſuivant que l'élévation des eaux eſt plus ou moins conſidérable. M. Jallabert a remarqué à Genève ſur l'un des piliers de la machine hydraulique qui élève les eaux du Rhône, que lorſque les eaux du Lac montent de 7 à 8 pouces, l'intervalle entre deux crûes eſt d'environ 14 à 15 minutes, & de 24 à 26 lorſqu'elles montent d'un pied.

Il n'eſt pas aiſé d'aſſigner la cauſe de ce phénomène, quelques perſonnes l'ont attribuée à des vents ſoûterrains, qui s'échappant avec violence & par repriſes, ſoûlèvent les eaux du Lac; mais ſi cette cauſe avoit lieu, on apercevroit les crûes d'eau ailleurs qu'aux extrémités du Lac, il bouillonneroit, & l'on verroit ſortir des bulles d'air de ſa ſurface, ce que M. Jallabert n'a pas obſervé.

M. Fatio de Duillier ſçavant Géomètre, qui connoiſſoit

parfaitement l'Hiſtoire Naturelle des environs du Lac de Genève, & qui en a écrit*, attribue cette eſpèce de Flux & Reflux aux vents orageux du Midi, leſquels ſoufflant avec violence, ſoûtiennent les eaux de ce Lac & les empêchent de s'écouler dans le Rhône avec la même abondance, juſqu'à ce que le vent venant à diminuer, ou l'eau ſurmontant par ſa peſanteur l'effort du vent, elle coule avec plus de liberté, & en plus grande quantité qu'auparavant. Mais comment accorder cette explication avec les Seiches qui arrivent en temps calme, comme on l'a ſouvent remarqué? & comment rendre raiſon par-là de ce qu'elles arrivent à l'extrémité méridionale du Lac où eſt ſituée la ville de Genève, & d'où en montant vers le nord-eſt, ce Lac eſt renfermé dans un canal d'environ quatre lieues de longueur ſur une demi-lieue ou une lieue de largeur tout au plus?

** Remarques, &c. imprimées à la fin du 2.d Vol. de l'Hiſtoire de Genève de Spon.*

M. Addiſſon dans ſes Remarques ſur le Voyage d'Italie de Miſſon, fait auſſi mention des Seiches du Lac de Genève, & compte en avoir pénétré la véritable cauſe. « En été, dit-il, il y a dans ce Lac une eſpèce de Flux & de Reflux cauſé « par la fonte des neiges qui y tombent l'après-midi en plus « grande quantité qu'en d'autres heures du jour. » Sur quoi M. Jallabert remarque que le peu de ſéjour qu'a fait M. Addiſſon à Genève, ne lui a pas permis de s'inſtruire aſſez à fond des circonſtances de ce phénomène, qu'on obſerve le matin comme le ſoir, en hiver comme en été, quoique dans cette première ſaiſon il ſoit moins fréquent. On lui auroit appris auſſi qu'il ne règne pas dans toute l'étendue du Lac, ce qui devroit être pourtant, s'il dépendoit des eaux que les rivières groſſies par les neiges y verſent en plus grande abondance. M. Addiſſon n'explique pas non plus pourquoi l'on obſerve pluſieurs Flux & Reflux en un même jour, circonſtance ſingulière & bien digne d'attention.

M. Jallabert avant que de propoſer l'explication qui lui paroît la plus vrai-ſemblable, fait ces deux remarques.

1.° Que vers l'embouchûre du Rhône dans le Lac on n'obſerve les Seiches qu'au Bouveret & à Villeneuve, bourgs

ſituez au fond de deux petits golfes, l'un à gauche, l'autre à droite des bouches de ce fleuve. Dans les endroits plus éloignez de cette extrémité du Lac, à Saint-Gingo, par exemple, qui n'eſt pas à une lieue du Bouveret, & à Vevei qui ne s'éloigne pas de deux lieues de Villeneuve, ce phénomène eſt tout-à-fait inconnu. A l'autre extrémité vers Genève le Flux & Reflux n'a lieu que dans la partie du Rhône qui eſt au deſſus du confluant de ce fleuve & de la rivière d'Arve qui ſe jette dans le Rhône à moins d'un mille au deſſous de Genève; c'eſt-à-dire, que les Seiches ne ſe manifeſtent dans cette partie du Lac qu'à deux ou trois milles au deſſus de Genève, qui eſt à peu près le terme où le Lac commence à acquerir de la pente pour ſe faciliter la ſortie des eaux qu'il a reçues dans ſon ſein.

2.° Que les temps auxquels on aperçoit les Seiches ſont ordinairement des temps couverts qui menacent de la pluie, où l'air eſt fort adouci, & pendant leſquels les neiges fondent en plus grande quantité ſur les montagnes; l'expérience ayant appris qu'un pareil temps accélère plus la fonte des neiges que ne feroit un beau ſoleil.

Ces faits établis, M. Jallabert entre dans l'explication du phénomène, en commençant par les Seiches qu'on aperçoit près de l'embouchûre du Rhône.

On ſçait que ce fleuve prend ſa ſource au Mont *Forca* ou de la Fourche, qui eſt à l'extrémité orientale du pays de Valais, & qu'avant que de ſe jeter dans le Lac, il coule entre d'autres montagnes du même pays, toûjours couvertes de neige. Dans les temps doux la neige fond, le Rhône s'enfle conſidérablement, & entrant alors avec impétuoſité dans le Lac, il en chaſſe les eaux à droite & à gauche dans les deux petits golfes ſituez près de ſon embouchûre, & au fond deſquels ſont Villeneuve & le Bouveret; ces eaux s'élèvent ſur les rives de part & d'autre, retombent enſuite par leur propre poids devenu ſupérieur à l'action des eaux du Rhône contre elles, & reprennent le niveau du reſte du Lac; & comme l'impétuoſité du Rhône ainſi enflé ſubſiſte un certain temps,

il doit réſulter de ſon action ſur les eaux du Lac & de la réaction de celles-ci un Flux & Reflux qui ſe ſuccèdent à peu-près comme les allées & les venues d'un pendule. Du reſte il ne faut que jeter les yeux ſur une Carte du Lac de Genève pour voir que les Seiches qui ſe font ſentir à cette extrémité, ne ſçauroient paſſer au delà de Villeneuve & du Bouveret, parce que ce Lac y acquiert d'abord une ſi grande largeur, qu'une pareille crûe d'eaux répandues ſur ſa ſurface ne peut y être ſenſible.

Une explication toute ſemblable, ou ſon inverſe, aura lieu pour le Flux & Reflux qu'on obſerve à l'autre extrémité. La rivière d'Arve qui prend ſa ſource dans les Alpes de Savoie toûjours chargées de neige, & qui, comme nous l'avons dit, ſe jette dans le Rhône à environ un mille au deſſous de Genève, ne peut manquer de groſſir conſidérablement pendant la fonte des neiges. Ses eaux groſſies, & d'autant plus élevées que ſon lit eſt plus étroit, arrêteront donc celles du Rhône, ou les feront groſſir, & celles-ci, en quoi conſiſte une grande partie de celles du Lac dans ce canal étroit qui le contient au deſſus de Genève, produiront à leur tour l'élévation des eaux du Lac juſqu'à environ deux ou trois milles au delà, & tout au plus juſqu'à Gentou & Bellerive, où l'expérience nous apprend que ſe terminent les Seiches qui ſe font ſentir à cette extrémité. Leur reflux ou leur abaiſſement ſe fera de même par l'action de leur poids, lorſqu'elles ſeront parvenues à une certaine hauteur, qui eſt ordinairement d'un pied plus ou moins; & cette action & la réaction alternative des eaux du Lac, qui s'achèvent dans l'intervalle de 15 à 20 minutes ou plus, produiront le Flux & Reflux qu'il s'agiſſoit d'expliquer. En un mot, l'Arve groſſie fait ici ſur le Rhône, & par le moyen du Rhône ſur les eaux contigues du Lac, ce que les eaux de ce fleuve & celles du Lac faiſoient réciproquement les unes ſur les autres à l'autre extrémité de ce Lac.

Il eſt clair que tous ces effets ſeront d'autant plus conſidérables, que la cauſe qui les produit, ſelon M. Jallabert,

ſera plus marquée & plus ſubite, & c'eſt ce que l'expérience juſtifie encore en ſa faveur. Lorſque la fonte des neiges & la chûte des pluies ont été extraordinaires, & que la crûe de l'Arve atteint ou ſurpaſſe la hauteur des eaux ſupérieures du Lac, ces eaux & celles du Rhône ne pouvant plus s'écouler toutes au deſſous de Genève, ſont contraintes de refluer vers la ville & vers le Lac; & alors celles du Rhône remontent le long de ſa rive droite ſupérieure & ſeptentrionale, & celles de l'Arve le long de la rive gauche & méridionale, les unes & les autres demeurant diſtinctes par la couleur qui leur eſt propre, ou qu'elles ont accidentellement: c'eſt ce qui fut obſervé le 3 Décembre 1570, le 21 Novembre 1651, le 10 Février 1711, le 15 Septembre 1733 & le 21 Décembre 1740, où l'on vit avec ſurpriſe les eaux du Rhône entraîner vers le Lac tous les bateaux & tous les autres corps qui ſurnageoient, & faire tourner les roues de moulin en ſens contraire.

On pourroit alléguer contre l'hypothèſe de M. Jallabert, que l'on a quelquefois aperçu des Seiches auprès de Genève, en un temps où les eaux de l'Arve étoient baſſes; mais outre que ces cas ſont très-rares, & que les Seiches ſont alors peu ſenſibles, elles n'arrivent jamais que dans des temps où les eaux du Rhône ſont auſſi fort baſſes. Ces Seiches ſont toûjours précédées d'un vent chaud. M. Jallabert en a obſervé de cette eſpèce au commencement d'Avril de l'année 1742, qui étoient hautes de 7 à 8 pouces. Un vent de ſud-oueſt qui régna pendant 24 heures fit monter le Thermomètre de M. de Reaumur, du 6.me degré au deſſus de 0 qui répond à la congélation, juſqu'au 13.me, & les neiges fondirent en aſſez grande quantité pour faire ſuffiſamment enfler l'Arve qui étoit auparavant fort baſſe. Comme le Lac ne commence à croître qu'au mois de Mai après la fonte des neiges, le Rhône eſt pour l'ordinaire fort bas au mois d'Avril, & il l'étoit en effet lorſque les Seiches dont nous venons de parler, furent obſervées.

M. Addiſſon étoit fondé en général à dire que cette eſpèce

de Flux & Reflux étoit caufée par la fonte des neiges, mais ce n'eft jufque-là qu'une conjecture vague qui laiffe le phénomène indécis, & qui femble même le contrarier à certains égards. On ne tient rien en Phyfique, fi l'on n'entre, comme a fait ici M. Jallabert, dans un détail exact & raifonné des faits & des circonftances.

V.

Caftration des Poiffons.

M. Sloane ci-devant Préfident de la Société Royale de Londres a écrit à M. Geoffroy vers la fin du mois de Décembre dernier, qu'un inconnu l'étoit venu voir pour lui communiquer le fecret qu'il avoit trouvé de châtrer les Poiffons & de les engraiffer par ce moyen. Cet homme qui n'étoit au commencement qu'un faifeur de filets, & qui réfidoit auparavant à cinq ou fix lieues de la maifon de campagne de M. Sloane, s'étant rendu habile à connoître & à nourrir les Poiffons, étoit parvenu à en faire un commerce confidérable. La fingularité du fait excita la curiofité du fçavant Naturalifte, & le Marchand de Poiffon lui offrit d'en faire l'épreuve fous fes yeux. Il fut chercher huit *Carruchens*, efpèce de petites Carpes qu'on a apportées depuis peu de Hambourg en Angleterre, & qu'il mit dans deux grandes veffies remplies d'eau; cette eau avoit été renouvellée une ou deux fois en chemin. D'abord il difféqua une des huit Carpes en préfence de M. Sloane, & lui montra l'ovaire avec fon conduit qui s'ouvre dans la partie qu'on appelle la Cloaque. Il fit enfuite l'opération de la caftration fur une feconde en lui ouvrant l'ovaire, & en rempliffant la plaie avec un morceau de chapeau noir. La Carpe châtrée ayant été remife avec les fix qui reftoient, parut nager avec un peu moins de facilité que les autres, après quoi elles furent toutes jetées dans le baffin du jardin de M. Sloane, dont l'eau eft fournie par la rivière voifine, & où il les croyoit encore en vie lorfqu'il a écrit à M. Geoffroy. On ne nous en dit pas

davantage. Samuel Tull, c'eſt le nom de cet homme, promit à M. Sloane de lui faire manger au printemps ſuivant de ces poiſſons châtrez, qu'il aſſure ſurpaſſer les autres en délicateſſe de goût, autant qu'une poularde ſurpaſſe un coq, & un bœuf gras un taureau. Cet effet de la caſtration des Poiſſons eſt aſſez vrai-ſemblable par ſon analogie avec ce qui arrive aux animaux terreſtres, & M. Sloane penſe qu'une pareille découverte mérite d'être ſuivie, & peut être utile, ſoit pour rendre le poiſſon plus gras & plus délicat, ſoit pour en diminuer la multiplication dans les étangs & dans les viviers trop abondans en fretin, & par-là peu favorables à ſon accroiſſement.

V I.

Sur un Organe particulier du Chien de Mer.

M. Lamorier de la Société Royale de Montpellier, qui nous donna en 1733*, un Mémoire ſur ce que les Chevaux ne vomiſſent point, a écrit à M. de Reaumur qu'on avoit apporté dans cette ville une eſpèce de *Squalus* ou Chien de Mer de la Méditerranée, que les Naturaliſtes nomment, dit-il, *Galeus Glaucus dentibus granuloſis foraminibus circa oculos.* C'eſt un poiſſon fort long, & dont la peau eſt très-rude. Celui-ci avoit 20 pieds de longueur ſur 8 pieds ſeulement de pourtour à la partie du corps la plus groſſe, & il peſoit environ 30 quintaux. M. Lamorier ſe propoſoit d'en faire la diſſection, pour s'aſſurer d'un organe particulier qu'il a vû à un autre Chien de Mer de la même eſpèce, & qui ſe rencontre auſſi dans ceux d'eſpèce différente. Cet organe qui n'a pas été décrit par les Naturaliſtes, conſiſte en un filtre placé entre la pointe du muſeau & du cerveau, à peu près de la groſſeur de ce viſcère, de la conſiſtance & de la couleur du corps vitré, & il *tranſude* par les petits trous de la peau; ce qui ſert, ſelon M. Lamorier, à graiſſer la pointe ou la *proue* avec laquelle ce poiſſon fend l'eau. Preſque tous les Poiſſons ſont enduits plus ou moins d'une eſpèce de colle,

* M. p. 511.

d'huile

d'huile ou de graiſſe, qui ſert auſſi à les défendre des impreſſions nuiſibles que l'eau pourroit faire ſur leur peau & ſur leurs écailles, & qui eſt apparemment un produit de leur tranſpiration; mais celui-ci eſt encore doué à ſa partie antérieure & deſtinée à fendre l'eau, d'un magaſin abondant de cette matière, qui lui ſert ſans doute à lubrifier cette partie, comme le conjecture M. Lamorier, & peut-être à bien d'autres uſages; car quel eſt l'organe dont les animaux ne retirent pas toutes les utilités que la plus ſubtile méchanique pourroit imaginer?

VII.

Ivoire ramolli.

A l'occaſion de quelques Os ramollis, M. de Fouchy a dit avoir vû une Cuillier d'ivoire qui ayant été long-temps oubliée dans du lait, y étoit devenue ſouple comme du cuir, ce qui pourroit fournir quelques vûes pour les Arts, & mérite d'être approfondi. Les Os dont il s'agiſſoit, furent apportez dans l'Aſſemblée par M. Hunauld. Ils avoient été ramollis dans du vinaigre, durcis enſuite comme dans l'état naturel, après avoir trempé dans l'eau, & ramollis une ſeconde fois par le vinaigre. M. Hunauld devoit répéter cette expérience & nous en donner une note plus circonſtanciée, mais une mort trop prompte nous l'a enlevé au milieu de ſes travaux.

La Cuillier ramollie pourroit bien ne l'avoir été que parce que le lait avoit eu tout le temps de ſe corrompre, & de devenir une eſpèce de vinaigre.

VIII.

Noix pétrifiées.

M. Vacher Correſpondant de l'Académie, Chirurgien-major à Beſançon, a envoyé à M. Morand des Noix pétrifiées, qui ont cela de remarquable qu'il n'y a que l'amande qui en ſoit pétrifiée. La double robe qui la couvre, celle qu'on nomme l'écale, & la coque proprement dite, ſe ſont

conſervées en entier & dans leur conſiſtance naturelle, le zeſte même qui occupe les interſtices des lobes de l'amande, & qui eſt renfermé ſous les mêmes enveloppes, n'a été nullement atteint du ſuc pierreux, il eſt ſeulement fort deſſéché. Ces Noix ont été trouvées dans la terre, à environ 30 toiſes de profondeur, à Lons-le-Saunier petite ville de Franche-Comté, lorſqu'on y a creuſé de nouveau les anciens puits des ſalines, qui avoient été abandonnées depuis près de cent cinquante ans, & qui ont été réparées du moins en partie cette année. L'eau chargée de particules terreſtres, la liqueur lapidifique quelconque a-t-elle traverſé l'écale & la coque de la Noix ſans y laiſſer aucune impreſſion de ſa qualité, ou n'a-t elle fait qu'enfiler des canaux qui l'ont portée ſeulement à l'amande? S'eſt-elle inſinuée dans cette partie par les conduits du ſuc nourricier, ou n'a-t-elle fait que s'engager dans ſa ſubſtance poreuſe? Eſt-ce enfin cette ſubſtance qui a été véritablement convertie en caillou, ou après ſa deſtruction, la liqueur pétrifiante ou pétrifiée elle-même n'a-t-elle fait que remplir la concavité ou le moule qu'elle y a trouvé? Ce ſeroient tout autant de queſtions à traiter, mais dans la diſcuſſion deſquelles nous n'entrerons point.

La plûpart des Echinites pétrifiez & changez en vrai *ſilex* ou pierre à feu, qui ſe trouvent autour de Breuillepont, & dont il eſt parlé dans l'Hiſtoire de 1721*, ne repréſentent que la ſubſtance molle & la chair de l'animal ſous ſon écaille. Une partie de cette écaille tient encore à quelques-uns, & paroît avoir été épargnée par le ſuc pierreux, de même que les enveloppes des Noix trouvées à Lons-le-Saunier.

* p. 21.

ANATOMIE.

SUR LA MALADIE

Des Enfans nouveau-nez, qu'on appelle Filet.

PARMI ce grand nombre d'accidens qui emportent les Enfans nouveau-nez, on compte rarement la maladie dont il s'agit ici, du moins ignore-t-on communément à quel point l'opération qu'il faut faire pour la guérir, est dangereuse & demande de précautions. C'est ce dont on sera pleinement convaincu par la lecture du Mémoire que M. Petit vient de nous donner sur ce sujet.

V. les M. p. 247.

Le Filet ou le *Frein* est ce ligament élastique, musculeux, couvert de la membrane qui tapisse l'intérieur de la bouche, attaché au dessous & au milieu de la partie saillante de la langue. Son principal usage est de modérer les mouvemens trop vifs de cette partie, de la conduire & de la retenir lorsqu'on la pousse en avant pour la faire sortir de la bouche, ou qu'on la retire en arrière & au fond du gosier pour faire la déglutition, & de garantir par-là l'enfant qui vient de naître, d'un accident qui a vrai-semblablement donné occasion à ce Mémoire.

La maladie du Filet consiste en général en un Filet trop court, mais M. Petit la réduit au seul cas où ce ligament se trouve en effet si court, qu'il ne permet pas à l'enfant d'approcher sa langue des lèvres pour sucer la mamelle, & qu'il l'empêche de teter. Hors ce cas, qui est rare & qui requiert un prompt secours, M. Petit ne croit pas que la maladie du Filet exige que l'on fasse l'opération dans un âge si tendre, & il pense que les mouvemens variez & infiniment répétez de la langue, suffisent presque toûjours pour alonger le Frein avant

que l'enfant ſoit en âge de parler, & autant qu'il le faut pour cela, ce qui fait l'objet de la pratique ordinaire. Si la Nature n'y remédie pas toute ſeule & aſſez tôt, l'art eſt toûjours à temps de venir à ſon ſecours, & les dangers en ſeront d'autant moindres qu'il y ſera plus tard employé.

Ceux qui ne ſçavent pas combien cette partie eſt néceſſaire à l'enfant nouveau-né, ſe hâtent donc mal-à-propos de la couper, lorſqu'elle n'eſt pas un obſtacle invincible à ſa nourriture, & ils l'expoſent par-là à mille accidens fâcheux & ſouvent mortels.

Le premier qui ſe préſente, eſt l'hémorragie. Le Frein ou le Filet eſt environné de veines & d'artères qu'il eſt très-aiſé de bleſſer ſans le vouloir, & d'autant plus que les yeux ne peuvent pas toûjours conduire la main dans cette opération. Il eſt alors très-difficile & ſouvent impoſſible d'arrêter le ſang qui coule de ces vaiſſeaux, par la difficulté extrême de fixer dans la bouche d'un enfant une partie auſſi mobile que la langue, & qui conſpire ſans ceſſe avec les autres parties de la bouche à la déglutition de tout ce qui s'y rencontre.

Mais voici le ſecond, celui-là même que nous avons annoncé comme plus particulier au Mémoire de M. Petit, & qui n'étant pas moins funeſte que le premier, doit être encore plus fréquent, parce qu'il eſt moins connu. L'opération du Filet faite ſans néceſſité ou au delà de ſes juſtes bornes, laiſſe à la langue la dangereuſe liberté de ſe recourber en arrière; & facilitant ainſi à l'enfant un mouvement de déglutition auquel il tend ſans ceſſe, & qu'excite encore le ſang épanché dans ſa bouche, il va enfin juſqu'à avaler ſa langue, c'eſt-à-dire, à l'engager ſi avant dans ſon goſier qu'il en eſt bien-tôt étouffé. C'eſt un mouvement machinal équivalent à ce qu'on dit que font volontairement les Nègres eſclaves en Amérique, pour ſe venger des maîtres qui les traitent trop durement. On ne manque point alors d'attribuer la mort de cet enfant à des convulſions quelconques, à un catarre ſuffoquant & à mille autres cauſes ſemblables, tandis qu'elle n'eſt dûe qu'à notre ignorance, à un uſage aveugle ou pratiqué ſans lumière,

& à la préſomption d'avoir voulu ainſi ſans autre examen corriger la Nature.

M. Petit nous en rapporte des exemples frappans obſervez par lui-même & détaillez avec ſoin. Il a vû périr, il a ſauvé auſſi pluſieurs de ces victimes de l'ignorance & de la mal-adreſſe des perſonnes prépoſées à cette fonction. Depuis long temps accoûtumé à faire venir les Méchaniques au ſecours de la Chirurgie, il nous donne ici un inſtrument de ſon invention pour couper le Frein ſûrement & ſans danger d'hémorragie. Il ajoûte les moyens dont il s'eſt ſervi avec ſuccès pour remédier à cet accident, lorſque l'opération a été faite par des mains moins habiles. Tout l'art conſiſte à retenir & fixer la langue de l'enfant. Quant au danger d'avaler ſa langue, qui eſt le plus à craindre, il faut le prévenir, en tenant une nourrice toute prête pour lui donner à teter l'inſtant même d'après l'opération, ou, au défaut d'une nourrice, lui mettre le doigt dans la bouche; car déterminé comme il l'eſt par l'inſtitution de la Nature, à ſucer & à avaler, toute l'action de ſa langue ſe portera vers le mamelon ou vers le doigt qui lui eſt préſenté. Dans ces enfans que M. Petit a ſauvez après leur avoir retiré la langue du goſier, ce qui ne ſe fait pas ſans effort, il a fallu quelquefois s'aſſujétir pluſieurs jours de ſuite à ces précautions, & y revenir ſans relâche après de nouveaux accidens. Si l'humanité & l'intérêt des familles ont à s'exercer ſur quelque ſujet important, c'eſt aſſurément ſur celui-ci.

SUR UNE PARALYSIE

Accompagnée de circonſtances ſingulières.

M. de Laſone Docteur-Régent de la Faculté de Médecine de Paris, & depuis peu Membre de l'Académie, nous a rapporté les ſymptomes particuliers arrivez à une malade paralytique qu'il a traitée.

Une femme âgée d'environ 32 ans eut de grands chagrins, l'évacuation de ses règles fut supprimée, & il lui survint les symptomes ordinaires dans ce cas, mais sans aucun mal de tête. M. de Lasone travailla à détruire ces accidens par les remèdes convenables; les symptomes disparurent, & il en espéroit une guérison parfaite, lorsqu'à l'occasion d'un nouveau chagrin la malade ressentit une grande pesanteur de tête accompagnée de douleur, ce qui lui occasionna quelques jours après une foiblesse dans le genre nerveux, & un tremblement presqu'universel. En cet état la malade ne voulut plus prendre de remède; le tremblement parut cependant diminuer, mais l'abattement augmenta d'autant plus. L'usage des sens & le mouvement des parties extérieures furent presqu'entièrement abolis, le pouls & la connoissance se soûtenoient assez bien, & l'organe de la voix étoit libre. Cette espèce de Paralysie se dissipa peu à peu avec la grande pesanteur de tête, mais le mal sembla affecter tour à tour différens points dans le cerveau, & différens organes qui apparemment leur répondent par le commerce des nerfs. D'abord la malade ressentit une douleur profonde au sommet de la tête, & sa vûe s'affoiblit. Le point douloureux parut changer de lieu, sans qu'elle pût désigner précisément l'endroit du crâne où il répondoit; la vûe se rétablit, mais ses yeux n'eurent plus de mouvement. Quelques jours après la vûe s'obscurcit de nouveau, & toutes les parties de l'œil furent affectées; la langue tomba aussi en paralysie, & la salive couloit involontairement de la bouche. Ces accidens disparurent assez vîte, mais la malade se plaignit quelque temps après d'un nouveau point douloureux à peu près vers le centre de l'Os occipital, ce qui augmenta pendant quatre à cinq jours, & qui fut accompagné de fréquens maux de cœur & de palpitations. Tous ces accidens se dissipèrent encore, & le point douloureux se fit sentir plus haut derrière la tête vers l'angle de l'occipital. Alors les bras devinrent paralytiques, la douleur se calma en partie, & s'approcha de l'Os pariétal du côté droit de la tête; le bras droit recouvra le mouvement, l'autre resta paralytique,

& la douleur de la tête ne se dissipa point. Quelque temps après il se forma un autre point douloureux vers le bord antérieur du même pariétal; avec une espèce d'engourdissement le long de l'Épine du dos; la jambe & le pied gauche perdirent le mouvement & restèrent en cet état, conjointement avec l'extrémité supérieure du même côté. Ces parties qui avoient entièrement perdu le mouvement, n'en étoient pas moins sensibles aux impressions du froid & de la chaleur, & les corps aigus y causoient par leurs piquûres des douleurs aussi vives que dans les parties entièrement saines. Enfin les douleurs de la tête augmentèrent peu à peu, devinrent générales, le pouls s'affoiblit, & après environ quinze jours de langueur la malade mourut.

M. de Lasone ayant ouvert la tête du cadavre, y trouva dans les deux endroits de la partie corticale du Cerveau qui répondoient aux bords antérieur & postérieur du pariétal droit, deux tumeurs superficielles, inégales & calleuses, d'environ 5 lignes de diamètre, & qui paroissoient comprimer la partie médullaire, que l'on regarde comme l'origine des nerfs. Il y avoit beaucoup d'eau dans les ventricules, & le Cervelet paroissoit d'une consistance un peu plus ferme qu'il ne l'est communément.

Tous ces faits n'ont rien que de très-analogue avec tout ce qu'on connoît déja de cette redoutable maladie & de la structure du Cerveau. Il paroît aussi par les observations qu'on a faites sur les animaux, que quand on comprime différens points de leur Cerveau, différentes parties qui répondent à ces points par le moyen des nerfs, sont subitement attaquées de paralysie ou de convulsion du côté opposé à celui qui est comprimé. Du moins la compression des deux tumeurs calleuses trouvées au côté droit du Cerveau de la malade dont nous venons de parler, ont-elles été constamment accompagnées de paralysie aux deux extrémités du côté gauche de son corps. C'est une suite bien naturelle du croisement de nerfs que feu M. Petit a eu la gloire de constater, & dont nous avons fait mention dans son Éloge*.

*Hist. 1741, p. 175.

NOus renvoyons aux Mémoires

V. les M. p. 91.

Les Remarques de M. Winflow fur deux Differtations touchant les Monftres, l'une de 1702 par M. Goëffon Médecin de Lyon, l'autre de 1739 par M. Haller Profeffeur à Gottingen; & fes Eclairciffemens fur le Mémoire de 1740, à l'occafion du Monftre de Cambray. Ces Remarques & plufieurs autres Mémoires qui roulent fur le même fujet, tant de M. Winflow que de M. Lémery, & qu'on a vûs dans les Volumes précédens, ont été donnez principalement par rapport à la grande queftion qui s'eft renouvellée entre ces deux Académiciens; fçavoir fi les Monftres ne font jamais tels que par les accidens qui arrivent au Fœtus dans le fein de la mère, ou s'ils viennent quelquefois d'œufs & de germes originairement monftrueux. M. Lémery foûtient la première de ces deux opinions, & M. Winflow digne défenfeur de M. Duverney, eft pour la feconde. La difpute n'eft pas encore finie.

V. les M. p. 176.

Les Obfervations de M. Winflow fur l'ufage des Mufcles digaftriques de la mâchoire inférieure de l'Homme; autre Mémoire polémique, fi l'on peut nommer ainfi une difcuffion tranquille & toûjours pleine d'équité. Elle eft principalement deftinée à éclaircir les doutes que M. Monro Profeffeur en Anatomie à Edimbourg, avoit formez contre quelques ufages que M. Winflow attribue à ces Mufcles.

V. les M. p. 354.

Les Obfervations de M. du Hamel fur le développement & la croiffance des Os des animaux. C'eft une fuite de fes découvertes fur la réunion des Fractures des Os dont nous avons donné le précis l'année dernière*; même principe, même analogie entre le végétal & l'animal, même attention à ne rien avancer qui ne foit confirmé par des expériences réitérées & faites avec art. Cependant le Mémoire de 1741 n'eft dans l'ordre naturel des idées qu'une efpèce de Corollaire de celui-ci où la matière eft prife dans fes premiers fondemens; mais on fçait que l'ordre analytique & la marche ordinaire de l'efprit dans fes recherches, & fur-tout dans fes découvertes, fuivent rarement l'ordre des chofes, & la raifon en eft que les

* V. l'Hift. de 1741, p. 45.

les objets nous frappent bien plûtôt par ce qu'ils ont d'extérieur, que par ce qu'ils sont foncièrement en eux-mêmes.

OBSERVATIONS ANATOMIQUES.

I.

Sur les Cornes de Bélier du Cerveau.

M. Aubert Médecin à Brest, a donné un Mémoire d'Anatomie sur cette partie de la Moëlle alongée du Cerveau qu'on nomme *Cornes de Bélier.* L'Auteur y relevant plusieurs choses de ce qu'en a dit M. Winslow dans son Exposition Anatomique de la structure du corps humain, l'Académie nomma d'abord M.rs Winslow & Morand pour l'examen de ce Mémoire; mais le premier ne voulant pas être à la fois juge & partie, laissa modestement à M. Morand le soin d'en rendre compte à la Compagnie.

M. Morand ayant bien examiné la question, conclut dans son rapport que la description des Cornes de Bélier faite par M. Aubert, étoit fort recherchée & plus compléte que celle de M. Winslow, qui en conséquence se propose d'y suppléer dans une seconde édition. Cependant comme M. Morand ne convient pas dans tous les points avec M. Aubert, & qu'il a lui-même découvert sur l'anatomie de cette partie plusieurs choses qui n'avoient pas été décrites, il s'est engagé d'en donner à l'Académie une description encore plus détaillée, & dans laquelle il aura occasion de rendre aux deux Anatomistes ce qui leur est dû. C'est dans ce Mémoire que l'on verra au long les points contestez entre Mrs Winslow & Aubert, & les découvertes particulières de M. Morand.

I I.

Os pariétal monstrueux par son épaisseur.

M. Morand a montré à l'Académie le Pariétal gauche d'un crâne humain qui a 9 lignes ½ d'épaisseur; il est sans diploë,

& sa substance est serrée comme celle de l'ivoire. Du reste il a tous les caractères d'un Pariétal, par ses autres dimensions, par ses surfaces, & par sa *circonscription* ou par ses bords. Les sillons des vaisseaux de la Dure-mère gravez sur la table interne, ne paroissent pas en avoir logé de plus gros que ceux d'un adulte. On ne sçait point l'origine de cet Os singulier par son épaisseur. M. Morand l'a reçu d'un de ses amis qui étoit pour lors employé à l'armée de Westphalie, & qui le lui a envoyé comme une pièce curieuse, pour être mis dans son Cabinet.

III.

Corps oviforme trouvé dans un Œuf.

M. Petit a fait voir à l'Académie un petit Corps oviforme d'environ 10 lignes de longueur & de 5 lignes de diamètre, qu'il avoit trouvé dans le blanc d'un œuf. Ce Corps qui étoit lui-même une espèce de petit œuf, n'étoit attaché au grand que par un pédicule assez court, & qui avoit peu de consistance. On y voyoit quatre enveloppes; l'extérieure étoit assez solide, puisqu'en étant séparée elle conservoit sa forme & se soûtenoit par elle-même, ce que ne faisoient point les autres. A chaque séparation des trois premières enveloppes ainsi prises extérieurement, le petit corps conservoit sa figure; mais on n'en eut pas plûtôt séparé la quatrième, que tout ce qui y étoit renfermé s'échappa en forme de blanc d'œuf sans jaune. M. Winslow dit en avoir vû un semblable.

CHYMIE.

SUR LES MOYENS

De volatiliser l'Huile de Vitriol, de la faire paroître sous la forme d'une Huile essentielle, & de la réduire ensuite à son premier état.

DANS plusieurs Mémoires que M. Geoffroy a donnez à l'Académie sur les Huiles essentielles des Plantes *, & où il a détaillé les principes qui composent ces Huiles, il avoit avancé qu'elles n'étoient autre chose qu'un mélange intime de matière sulfureuse, d'acide, de terre, dont la ténuité varie à l'infini, & d'une portion assez considérable de phlegme. Il se propose aujourd'hui de montrer que la Végétation est une sorte de fermentation qui unit quelques-uns de ces mêmes principes dans les Plantes, tandis qu'elle en écarte les autres, & que c'est de la différente combinaison de ces premières matières que dépend toute la variété des odeurs, tant dans les fleurs que dans les autres parties de la Plante.

V. les M. p. 53.

* V. les M. de 1721, page 147. 1726, p. 95. 1727, p. 114. 1728, p. 88. 1741, p. 11.

Comme ce Mémoire tient à un grand nombre de connoissances chymiques, & roule sur des opérations aussi délicates que peu susceptibles d'extrait, nous ne ferons ici qu'en rapporter succinctement le résultat.

Pour mettre là-dessus ses conjectures ou plûtôt ses preuves dans tout leur jour, M. Geoffroy prend une matière qui a été *travaillée* par les anciens Chymistes & par les modernes, passant ainsi du connu à l'inconnu, & de ce que l'Art a sçu composer ou décomposer, à ce que la Nature assemble dans ses mixtes par des opérations plus cachées, mais qui dans le fond sont les mêmes, ou ne sçauroient s'écarter essentiellement de l'ouvrage de l'Art. Cette matière est le mélange de

l'eſprit de vin, qui, ſelon M. Geoffroy, conſiſte en un *combiné* d'eau, d'huile & de ſels que la ſeule fermentation a unis entr'eux, avec l'Huile de Vitriol, c'eſt-à-dire, avec l'acide minéral le plus concentré ou le plus intimement uni aux autres parties du mixte qu'on connoiſſe.

Il fait remarquer qu'en diſtillant ce mélange après une digeſtion ſuffiſante, la variété des odeurs que cette liqueur exhale, ne dépend que de la différente modification de l'acide vitriolique avec les parties huileuſes répandues dans le phlegme de l'eſprit de vin; car on ſçait que les huiles & les ſoufres ſont le principe des odeurs, comme les ſels ſont le principe des ſaveurs.

Après avoir retiré de ce composé l'eſprit aromatique, il reſte dans la cornue une matière réſineuſe qui fournit l'huile eſſentielle qu'on nomme *Huile douce de Vitriol;* pour peu qu'on pouſſe vivement le feu, elle diſtille avec un phlegme ſulfureux volatil & très-pénétrant. Et cette Huile, pour le dire ici en paſſant, eſt la baſe de la liqueur anodine de M. Hoffmann, ſi vantée par ce célèbre Chymiſte, & reconnue en effet pour un excellent ſpécifique dans les maladies des nerfs.

M. Geoffroy paſſe enſuite à la théorie de cette opération, & prouve l'exiſtence de l'acide ſulfureux dans cette Huile douce & aromatique par des expériences qui la démontrent, en ſéparant de cet acide la véritable Huile du vin. Détail curieux & utile qu'il faut voir dans le Mémoire même.

SUR L'ANALOGIE

Qui ſe trouve entre le Zinck & l'E'tain.

V. les M. p. 76.

DANS l'impoſſibilité où nous ſommes preſque toûjours de connoître les corps intrinſéquement & par eux-mêmes, la Chymie n'a pas de plus ſûr moyen pour en découvrir la contexture & les principes, que de les comparer les uns aux autres, les moins connus à ceux qui le ſont davantage.

C'eſt la méthode qu'a ſuivie M. Malouin dans ſes recherches ſur le Zinck; il le compare avec l'Etain, dont l'analogie avec ce minéral l'a d'abord frappé, & ſes expériences ſur ce ſujet l'ont conduit non ſeulement à de nouvelles connoiſſances ſur la nature du Zinck, mais encore ſur celle de l'Etain.

Le Zinck eſt une matière métallique encore peu connue, dont les Potiers d'Etain font uſage, & qu'on emploie dans la ſoudure.

Juſqu'à préſent toute matière métallique de la couleur & de la dureté de l'Etain, & qui en avoit le *Cri*, c'eſt-à-dire, qui rendoit le même bruit quand on la caſſoit ou qu'on la plioit, avoit été reçue pour de l'Etain, parce qu'on n'en connoiſſoit point d'autre qui eût le cri qui caractériſe ce métal. Cependant M. Malouin a trouvé ce cri dans le Zinck, & plus ſenſible encore que dans l'Etain, celui-ci même le perd plûtôt par la calcination, que ne fait l'Etain; mais il a tiré d'un alliage de Zinck & de Plomb un métal plus traitable, plus blanc, plus dur, moins peſant que le Plomb, & qui a préciſément le même cri que l'Etain ordinaire.

Il a découvert à cette occaſion une manière aiſée de purifier le Plomb & le Zinck, & il a obſervé que ces deux ſubſtances fulminent lorſqu'elles ſont tenues en fonte dans le même creuſet. Les circonſtances de cette fulmination ſont curieuſes.

On n'avoit point encore calciné le Zinck autrement qu'en le ſublimant en *Fleurs;* & comme l'on croyoit les fleurs du Zinck irréductibles, on diſoit en conſéquence que ce minéral une fois calciné ne pouvoit être rétabli dans ſon premier état: mais M. Malouin calcine le Zinck en cendres, comme on calcine l'Etain, & il le rétablit de même; ce qui peut conduire au rétabliſſement des fleurs du Zinck.

Après avoir découvert dans le Zinck pluſieurs propriétés qui n'y avoient point été aperçues & qui lui ſont communes avec l'Etain, M. Malouin fait voir qu'on peut blanchir ſuperficiellement le Fer & le Cuivre par une couche de Zinck, comme on les blanchit ou qu'on les étame avec l'Etain, & il en explique la manière. Il y aura même pluſieurs avantages

dans cette nouvelle eſpèce de blanchiment; car le Zinck étant beaucoup plus dur que l'Etain, il ſera plus difficile à uſer; & comme il ſe fond auſſi plus difficilement, il devra mieux réſiſter au grand feu. Mais ce qui eſt d'une toute autre importance, il pourra prévenir les dangereux effets d'un abus fort ordinaire, qui eſt d'employer autant de plomb que d'étain au blanchiment des vaiſſeaux de cuiſine; ce qui ſe pratique non ſeulement à cauſe que le plomb coûte beaucoup moins, mais encore parce que mêlé avec l'étain le blanchiment qui en réſulte, a tout un autre œil, & qu'il eſt beaucoup plus brillant que celui que donne l'étain ſans mélange. Cependant le plomb a des qualités très-nuiſibles à la ſanté, on en a vû des exemples funeſtes, à l'occaſion de la litharge miſe trop récemment dans le vin pour le clarifier, & l'on ſçait que cette drogue n'eſt guère que du plomb réduit en forme de ſcories ou d'écume métallique, par la calcination. Les vaiſſeaux de fer dont il s'eſt établi quelques Manufactures à Paris avec l'approbation de l'Académie, outre qu'ils nous garantiſſent des dangers du cuivre & de ſon verdet, qui eſt un vrai poiſon, ont encore l'avantage d'être blanchis avec l'étain tout pur; mais des raiſons de mode, de vains prétextes, & quelque choſe de pis de la part des ouvriers & de ceux qui ont à ſe ſervir de vaiſſeaux de cuiſine, ſeront long-temps un obſtacle invincible au ſuccès de cet utile établiſſement.

Pour en revenir à l'étamage de Zinck, nous avouerons avec M. Malouin, qu'on y trouveroit auſſi quelques inconvéniens, quoique d'une autre eſpèce que ceux dont nous venons de parler: ce ſeroit à l'uſage & à la pratique d'y remédier, ou de le rejeter. La perfection des Arts eſt toûjours précédée de mille difficultés, & n'arrive qu'après une longue ſuite d'expériences.

En pourſuivant ainſi ſes recherches ſur l'analogie du Zinck & de l'Etain, M. Malouin a trouvé que l'un & l'autre fondus avec le mercure perdoient leur cri. Il a remarqué auſſi que le Zinck & l'Etain détonnent fortement avec le nitre; ce qui lui a fait croire que l'Etain & le Zinck abondent en ſoufre,

& de là lui est venue l'idée de les travailler l'un & l'autre avec le Soufre commun. La fusion du Soufre avec l'Etain lui a donné une matière en aiguilles comme l'Antimoine; c'est une espèce de mine d'Etain artificielle. Il n'en a pas été de même avec le Zinck, celui-ci n'a pû être dissous avec le Soufre, il est resté dans son entier. Ici l'analogie ne se soûtient plus, & M. Malouin n'a pas voulu nous le laisser ignorer. Il faut bien que le Zinck, qui après tout n'est pas de l'Etain, ait ses propriétés particulières; mais l'expérience que M. Malouin a faite pour s'en convaincre, nous procurera d'autres avantages dans la Métallurgie, & nous fournira surtout un moyen de débarrasser l'Or & l'Argent de l'Etain lorsqu'ils y sont mêlez. Cette opération n'est qu'annoncée dans ce Mémoire, mais elle nous sera donnée dans un autre, ou dans plusieurs autres qui suivront de près celui-ci.

De semblables vûes, qui ne sont pas simplement curieuses, méritent assurément l'attention des Artistes & du Public.

SUR LE SUCCIN.

V. les M. p. 143.

PARMI les drogues & les substances dont on se sert le plus communément en Médecine & pour les usages de la vie, il en est encore plusieurs dont on ne sçait pas bien l'origine & la formation naturelle; le Succin, le Carabé ou Ambre jaune sont de ce nombre: c'est une matière dure & un peu transparente que tout le monde connoît. On nous l'apporte de Prusse, où les vagues de la Mer Baltique le jettent sur les rivages; mais on en trouve aussi de liquide & de solide aux bords de plusieurs petites rivières aux environs de cette mer, & enfin il y en a bien avant dans les terres & dans des montagnes fort éloignées de la mer, en Sicile, en Suède, en Provence près de Sisteron, & en plusieurs autres lieux, ce qui a fait regarder le Succin par la plûpart des Modernes, comme un fossile & une espèce de bitume. C'est ainsi que nous le qualifierons d'après M. Bourdelin, quoique dans le

Mémoire qui fera le sujet de cet article, M. Bourdelin se soit moins proposé de nous donner l'histoire naturelle du Succin, que l'examen chymique des parties qui le composent; il n'est même question dans son Mémoire que d'une de ces parties, sçavoir, du Sel volatil qu'on retire de ce bitume.

Les premiers Auteurs qui ont parlé du sel volatil de Succin, l'avoient rangé dans la classe des sels volatils ordinaires & alkalis. Cependant M. Boulduc le père fit voir à l'Académie en 1699 *, d'après Barchusen, & contre le sentiment de Glaser, le Fevre & Charas, que le sel volatil du Succin différoit essentiellement des autres sels volatils, en ce qu'il fermentoit avec les alkalis, & que par conséquent il étoit acide.

* V. l'Hist. p. 54.

Mais quel est le degré de volatilité qu'il convient de lui attribuer? Quelques Chymistes ont cru qu'il le cédoit en cela à la plûpart de ces sels, & ils ne l'ont fait que demi-volatil. La raison qu'ils en ont donnée, étoit fondée sur ce principe, que les sels les plus volatils des corps mis en distillation, montent avant leurs huiles. Or en distillant le Succin ils voyoient monter l'huile en même temps que le sel, ou même auparavant; mais l'expérience a bien convaincu M. Bourdelin qu'ils erroient dans le fait. Il a toûjours vû le sel volatil du Succin monter après l'*esprit*, & avant l'huile même la plus claire. Ce n'est pas que ces Chymistes ayent voulu en imposer, ou qu'ils se soient fait illusion à cet égard; ils ont vû distinctement ce qu'ils disent avoir vû: toute la différence vient du procédé, de la manière de graduer le feu. Quand on a soin de donner un feu très-doux, comme le pratique M. Bourdelin, le phlegme monte d'abord, ensuite l'esprit, qui est une seconde portion de phlegme où il entre aussi un peu de sel volatil en dissolution; après cette première portion de sel volatil dissous dans le phlegme, monte la partie la plus considérable de ce sel qui est suivi de l'huile, blanche d'abord, jaune ensuite, & enfin noire: mais si l'on donne un feu trop fort, comme ont fait sans doute les Chymistes dont il s'agit, l'huile monte en effet avec le sel volatil confondu & mêlé

avec

avec elle. Voilà la ſource de l'erreur, tant il eſt aiſé de ſe méprendre dans les opérations chymiques, même les plus ordinaires, & plus encore dans les conſéquences précipitées qu'on en tire. M. Bourdelin penſe donc que le ſel volatil du Succin eſt pour le moins auſſi volatil que les ſels alkalis volatils qu'on retire des matières animales, puiſque ceux-ci ne montent qu'avec l'huile ou même après l'huile.

On ſçavoit dès la fin du dernier ſiècle que le ſel volatil du Succin faiſoit une claſſe à part, une eſpèce de ſel volatil différent des autres, puiſqu'on n'ignoroit pas que ce ſel étoit en même temps acide & fermentoit avec les alkalis, au lieu que les ſels volatils qu'on avoit connus juſqu'alors, étoient alkalis & fermentoient avec les acides; mais on ne déterminoit pas l'eſpèce d'acide qui conſtituoit celui du ſel de Succin.

Les Modernes plus hardis ſe ſont accordez à dire que cet acide étoit l'acide vitriolique, & cela principalement ſur deux raiſons aſſez ſéduiſantes; l'une qu'en fouillant dans les mines de Succin, on y trouvoit toûjours un lit de mine de vitriol de Mars au deſſus du lit de ſable où ſont ordinairement logez les morceaux de Succin; l'autre que le ſel du Succin ne ſe décompoſe point lorſqu'on verſe deſſus de l'huile de vitriol, ce qui devroit, diſent-ils, arriver ſi c'étoit un autre acide que l'acide vitriolique qui entrât dans la compoſition du ſel du Succin. Mais M. Bourdelin après avoir diſcuté ces raiſons, fait voir ſenſiblement leur peu de ſolidité, & montre enfin par des expériences inconteſtables, que l'acide en queſtion eſt véritablement celui du ſel marin.

Ce ſentiment eſt appuyé ſur des preuves dont voici le précis. 1.° Les cryſtaux du ſel du Succin ſont, comme ceux du ſel marin, de figure cubique, ſeulement un peu oblongs ou parallélépipèdes. 2.° Leur goût eſt celui du ſel marin. 3.° Ils décrépitent ſur les charbons ardens. 4.° Ils exhalent l'odeur de l'eſprit de ſel quand on verſe ſur eux de l'huile de vitriol. 5.° Quelques gouttes de la diſſolution des cryſtaux du Succin verſées dans une diſſolution de mercure par l'eſprit de nitre, font un précipité blanc. 6.° Enfin quelques gouttes

de la diſſolution de ces cryſtaux verſées dans une diſſolution d'argent par l'eſprit de nitre, font la précipitation de l'argent en forme de caillé blanc, qui, quand on l'expoſe au feu, devient ce que les Chymiſtes appellent *Lune Cornée;* tous phénomènes qui appartiennent à l'acide du ſel marin.

NOus renvoyons aux Mémoires

V. les M. p. 216.

Les Remarques de M. l'Abbé Nollet ſur la teinture d'Orſeille pour colorer la liqueur des Thermomètres, & la manière de rendre cette couleur durable. Il ne faut pour remplir cette dernière condition que laiſſer un peu d'air dans le tube du Thermomètre; tant ce qui tient à la théorie des couleurs eſt ſubtil!

p. 379.

Deux Procédés nouveaux pour obtenir ſans le ſecours du feu, une Liqueur éthérée fort approchante de celle à laquelle M. Frobœnius Chymiſte Allemand, a donné le nom d'*Éther*, envoyez par M. Navier Médecin établi à Châlons ſur Marne, Correſpondant de l'Académie, & donnez par M. du Hamel avec des remarques.

Recueil d'expériences & Obſervations ſur la Pierre, &c.

LES récompenſes promiſes par le Parlement d'Angleterre à Melle Stephens, pour la publication de ſon remède ſur la Pierre, & plus encore ces récompenſes accordées après le témoignage avantageux que les Commiſſaires nommez pour l'examiner, ont rendu à ce remède, ne pouvoient manquer d'exciter l'attention des gens de l'Art.

M. Morand, que ſa profeſſion, & ſon habileté dans la Taille intéreſſent encore plus pour le bien public que pour l'honneur de cette opération, ſouvent très-difficile, toûjours dangereuſe, a ſaiſi avec empreſſement un remède qui pouvoit l'en diſpenſer, & l'épargner aux malades. On a vû une partie de ſon travail ſur ce ſujet dans les Mémoires de 1740 & 1741 ; travail qui préſente le réſultat d'un grand nombre d'expériences, & qui ſuppoſe une connoiſſance exacte de tout ce qui avoit été fait là-deſſus en Angleterre.

Dans le deſſein de l'acquerir cette connoiſſance M. Morand,

qui ſçait l'Anglois, s'étoit aſſocié avec M. de Bremond pour traduire tous les ouvrages qui paroîtroient ſur cet important remède, & tirer de quelques-uns des Commiſſaires nommez par le Parlement les éclairciſſemens néceſſaires.

Après avoir fait de leurs traductions & des éclairciſſemens qui s'y rapportent, l'uſage qu'ils croyoient en devoir faire pour leurs recherches particulières, ils n'ont pas voulu priver le Public de cette collection qui a fourni la matière de deux volumes remplis de pièces très-intéreſſantes. Le premier volume eſt de Mrs Morand & Bremond conjointement, le ſecond eſt de M. Morand ſeul.

Le premier contient le détail de 155 obſervations, & ſes inductions qu'on en peut tirer pour & contre le remède de Melle Stephens, publiées par M. Hartley de la Société Royale, avec les expériences & les analyſes qu'il en a faites, ſoit immédiatement ſur les drogues mêmes, ſoit par leurs mélanges avec l'urine. On trouve encore dans ce volume l'hiſtoire du remède par rapport à la récompenſe qui avoit été aſſurée à Melle Stephens par le Parlement d'Angleterre; la recette véritable publiée par Melle Stephens en 1739; cinq lettres écrites à M. Morand par différentes perſonnes, entre leſquelles ſont quelques-uns des Commiſſaires du Parlement; & un examen chymique des ſubſtances qui entrent dans la recette, envoyé par M. Geoffroy à M. Hartley, à la ſollicitation de M. Morand. Car, comme on a vû dans l'Hiſtoire de l'année dernière*, ces deux Académiciens ſe ſont encore aſſociez ſur le même ſujet; & il faut convenir qu'il brille dans tout ceci un zèle déſintéreſſé dont l'amour propre des Sçavans ne fait pas toûjours ſon capital.

* Hiſt. de 1741, p. 78.

Le ſecond volume, qui a été préſenté à l'Académie ſur la fin de cette année, contient un ſupplément de M. Hartley à ſon premier ouvrage, & les expériences particulières de M. Kirkpatrik Médecin; & ces expériences ſont d'autant plus précieuſes & doivent avoir d'autant plus de poids, que M. Kirkpatrik avoit la Pierre lui-même. Suivent les analyſes des drogues qui compoſent le remède, & principalement du

Savon qui en fait la bafe, par le célèbre M. Hales; l'extrait du Mémoire donné à l'Académie en 1740 par M. Morand; de nouvelles obfervations fur la meilleure manière de faire ufage de ce remède, par M. Geoffroy; & enfin plufieurs lettres écrites d'Angleterre à ce fujet par M[rs] Hales, Hartley & Pellet.

Il eft à remarquer que les deux nations ont paru également attentives à ce qui fe faifoit en cette occafion de part & d'autre, & également difpofées à profiter de leurs lumières réciproques: en même temps que M. Morand publioit à Paris la traduction françoife de différens ouvrages Anglois, on publioit à Londres la traduction angloife des Mémoires de M. Morand.

Tant d'expériences & de recherches n'ont pas été vaines. Le remède de M[elle] Stephens a déja foulagé plufieurs Pierreux. Il y en a, dit M. Morand, des exemples inconteftables & non équivoques à Paris & à Londres; & remarquez que M. Morand a eu connoiffance de plus de foixante malades qui en ont ufé. C'eft à l'urine que le remède imprime fa vertu diffolvante, capable d'entamer la Pierre & d'en décompofer les parties, comme on l'a vérifié par les expériences, & par l'ouverture des Cadavres. Ces affurances de la part d'un homme fi inftruit, & qui eft engagé, pour ainfi dire, par état, à décrier tous les diffolvans de la Pierre, pourroient-elles ne pas faire impreffion fur les efprits? Tel eft cependant le fort des nouveaux remèdes, que d'abord on y court en foule, qu'on les applique à tout, & que bien-tôt après on les oublie, on ne s'en fert plus. Celui-ci ne fe garantira pas fans doute de ce trifte retour, & M. Morand femble déja le craindre dans la courte préface qu'il a mife à la tête de ce volume. La mode ne perd pas fes droits, fon inconftance & fes caprices s'exercent depuis tout ce qu'il y a de plus frivole jufque fur notre propre vie. Les Puiffances qui veillent à la confervation des citoyens ne retirent donc pas toûjours de leurs foins & de leurs libéralités à cet égard tout le fruit qu'elles en pourroient attendre. Il eft peu de ces remèdes

d'abord très-accréditez, qui ne perdent infiniment dans un certain Public, dès qu'ils cessent d'être inconnus, & qu'ils commencent à être préparez & offerts par des mains intelligentes.

Un des grands avantages de celui de Melle Stephens, c'est que parmi le grand nombre d'épreuves qui en ont été faites, on n'a point observé qu'il eut de mauvais effets, lors même qu'il n'opère pas selon sa destination. On ne peut lui reprocher que d'être fort dégoûtant; défaut qui mérite à peine d'être mis en ligne de compte à côté des dangers de la Taille, & qu'on a même fort corrigé. Aussi M. Morand remarque judicieusement, que tout homme qui n'a d'autre ressource pour mettre fin à ses maux que l'opération de la Taille, ou le remède de Melle Stephens, seroit insensé, s'il n'essayoit de ce remède avant que de se livrer au couteau.

Cette collection ne contient pas à beaucoup près tout ce qui a été fait sur ce sujet, mais elle en est la partie la plus utile, la plus sûre, & celle dont le Public est le plus en état de profiter.

Art de la Teinture.

NOus avons informé le Public l'année dernière *, des motifs qui ont porté le Gouvernement & l'Académie à charger M. Hellot de travailler sur l'Art des Teintures, & nous avons annoncé en même temps le Traité que M. Hellot préparoit sur ce sujet. C'est de ce Traité qu'il nous a donné cette année la première section; & ce commencement qui, au jugement de l'Académie, contient déja bien des nouveautés, & qui est écrit avec beaucoup de méthode, ne peut que former un préjugé avantageux pour le reste de l'ouvrage.

* Hist. de 1741, p. 80.

BOTANIQUE.

NOus renvoyons entièrement aux Mémoires

V. les M. p. 131.

Une Obſervation nouvelle de M. Bernard de Juſſieu ſur les Fleurs d'une eſpèce de Plantain, nommée par M. de Tournefort dans ſes Elémens de Botanique, *Plantago paluſtris gramineo folio monanthos Pariſienſis.*

p. 233.

Le Mémoire de M. de Buffon ſur la culture des Forêts, qui eſt une ſuite de celui qu'il donna en 1739 ſur la conſervation & le rétabliſſement des Forêts. Tout ce que nous aurions à dire touchant cette importante matière eſt rappellé dans le Mémoire même.

ALGEBRE.

CALCUL INTEGRAL.

M. Fontaine nous annonça l'année dernière un Traité du Calcul Intégral qu'il eſt dans le deſſein de donner au Public, & dont il a communiqué cette année la première eſquiſſe aux Commiſſaires nommez par l'Académie pour l'examiner, & lû quelques morceaux dans nos aſſemblées. Preſque tout ce qu'on a vû paroître juſqu'à aujourd'hui ſur ce Calcul, ſe réduit à la manière d'intégrer un nombre aſſez borné d'Equations différentielles qui ont certaines conditions requiſes, & à quelques Règles particulières pour la ſéparation des inconnues dans celles de ces Equations qui ne ſortent point de certains cas. Rien de fixe & de déterminé pour les Equations d'un ordre quelconque, & à autant de variables qu'elles en ont quelquefois, ſans conſtantes & avec conſtantes. C'eſt à la ſagacité & à l'adreſſe de l'Algébriſte ou du Géomètre à ramener quelques-unes de ces Equations aux cas favorables, en les transformant, en les maniant & remaniant de mille façons différentes; en un mot, nulle règle générale ſur ce ſujet, malgré les efforts qu'ont fait les plus grands Géomètres pour en trouver quelqu'une qui méritât ce nom. Voilà cependant ce que M. Fontaine ſe propoſe de nous donner. Il cherche immédiatement l'Equation algébrique ordinaire & en termes finis, d'où la différentielle qu'on veut ſommer ou intégrer, peut avoir pris naiſſance, ou, ce qui revient au même, une expreſſion différentielle correſpondante égale à zéro. Ce qu'il a déja lû à l'Académie ſur les Equations qui n'ont que de premières différences, a paru entièrement neuf, & les Commiſſaires ont porté le même jugement de ce qu'ils ont trouvé dans ſon ouvrage ſur le

même ſujet pour les Equations à ſecondes, troiſièmes différences, &c. C'eſt beaucoup que d'avancer dans cette route obſcure & tortueuſe où il a été juſqu'à préſent ſi difficile de faire de nouveaux pas.

GEOMETRIE.

OUVRAGES DE GEOMETRIE PRESENTEZ A L'ACADEMIE.

I.

Sur la Courbe d'égale preſſion dans un milieu réſiſtant.

LES Courbes d'égale preſſion ſont un de ces Problèmes Phyſico-mathématiques qui ont mis la Géométrie moderne dans ſon plus grand jour, & que, pour l'ordinaire, cette Géométrie ſeule peut réſoudre. M[rs] de l'Hôpital, Varignon, Parent & Saurin ſe ſont ſignalez par les différentes ſolutions qu'ils en ont données dans nos Mémoires. Le Problème avoit été propoſé à M. le Marquis de l'Hôpital par M. Bernoulli aujourd'hui Profeſſeur de Mathématiques à Baſle, ſous la forme ſuivante * : *Trouver dans un plan vertical une ligne courbe, telle qu'un corps qui la décriroit en deſcendant librement & par ſon propre poids, la preſſât toûjours dans chacun de ſes points avec une force égale à ſa peſanteur abſolue.*

* V. l'Hiſt. de 1700, p. 78.

Comme dans ce mouvement l'effort de la Peſanteur ſe complique ſans ceſſe avec l'action de la Force centrifuge, M. Varignon qui avoit déja travaillé ſur les forces centrifuges, en appliqua la théorie à ce Problème, & le réſolut enſuite plus généralement, en y ſuppoſant la Peſanteur & la Preſſion dans un rapport quelconque *.

* V. les Hiſt. de 1700, *ibid.* & 1710, p. 98, & Mém. p. 161.

On

On pouvoit auſſi imaginer la Preſſion comme indépendante de ſon rapport d'égalité, ou de tel autre rapport avec la Peſanteur, mais conſtante & toûjours égale à elle-même, qui eſt la condition ſous laquelle M. Parent réſolut le Problème, & ſur laquelle M. Saurin fit pluſieurs obſervations délicates*, pour empêcher qu'on ne confondît la queſtion ainſi conçue avec le Problème de M. le Marquis de l'Hôpital. La différence en eſt ſi grande, que dans le premier cas la courbe cherchée eſt géométrique, & qu'on en peut même trouver tous les points en ne ſe ſervant que de cercles & de lignes droites; au lieu que dans le ſecond & par la ſolution de M. Parent, c'eſt une courbe méchanique & une vraie Cycloïde.

* V. l'Hiſt. de 1708, p. 84.

Juſqu'ici nous n'avons point fait attention au milieu dans lequel ſe meut le corps tombant, nous l'avons conſidéré comme dans le vuide, & l'on ſent aſſez combien cette nouvelle condition du milieu réſiſtant introduite dans le Problème des courbes de preſſion, devra en augmenter la difficulté. C'eſt ſous cette forme que M. d'Arcy, jeune Irlandois d'une naiſſance diſtinguée, l'a réſolu, en ſuppoſant ſeulement la preſſion toûjours égale à elle-même, & que le milieu réſiſte ſelon les quarrés des vîteſſes. L'Académie à qui il eſt venu lire ſon Mémoire ſur ce ſujet, en a été fort ſatisfaite. L'Equation différentielle qui réſulte de ſon calcul, & qu'il trouve de deux façons différentes, lui donne tout ce qu'on peut demander de plus général ſur ce Problème. Il montre la manière de ramener ſon Equation à la Courbe de M. de l'Hôpital, ce qui n'eſt pas ſans quelque difficulté; mais il réſout lui-même les doutes qu'on pourroit ſe faire là-deſſus & ſur quelques autres articles du Mémoire. Il eſt à ſouhaiter que les ſuffrages de la Compagnie inſpirent de plus en plus à M. d'Arcy le deſir de lui conſacrer ſes talens.

II.

Divers Traités de Géométrie.

M. du Hamel a présenté à la Compagnie plusieurs ouvrages de Géométrie de M. Robillard, fils du Professeur de Mathématiques de même nom aux Écoles d'Artillerie de Metz, consistant en cinq Sections ou Traités de Géométrie détachez, & qui paroissent tout prêts à être donnez au Public.

Le premier Traité a pour titre *Coupe des Solides,* & pour objet la détermination des courbes que ces coupes ou sections peuvent produire.

La *Stéréotomie* ou la Coupe des Solides est une des plus vastes matières que la Géométrie puisse embrasser, puisqu'il n'est point de courbe qu'on ne puisse rapporter à la section particulière de quelque solide; la coupe ou la section n'est autre chose alors que la trace qu'une surface courbe coupée de tel ou tel sens, laisseroit sur un plan. Ainsi un cone droit, par exemple, coupé parallèlement à sa base, qui est elle-même un cercle, donnera toûjours des circonférences de cercle; s'il est coupé parallèlement à un de ses côtés, ce seront des Paraboles; parallèlement ou obliquement à l'axe, & de manière que la coupe ne puisse passer que par un des côtés, des Hyperboles; & enfin si la coupe est oblique à l'axe & à l'un des côtés, en sorte qu'étant prolongée elle passe par les deux côtés, on aura des Ellipses; toutes courbes très-connues sous le nom de Sections coniques. Il n'est pas de génération des courbes plus naturelle, plus instructive, ni de plus grand usage dans les Arts. Toute la doctrine de la coupe des pierres pour la construction des voûtes de différente espèce, ne roule que sur cette théorie. Une autre génération des courbes plus relative à l'art de les décrire sur le papier ou sur un plan donné, est celle qui se fait par un mouvement continu, avec un compas, ou par le moyen d'une pointe qui coule le long d'une corde flexible fixée par ses bouts à un ou plusieurs

centres ou foyers, ou appliquée à quelque règle, droite, courbe ou angulaire; & enfin on a la génération ou la description des courbes par plusieurs de leurs points trouvez géométriquement aussi près les uns des autres, & en aussi grand nombre qu'on veut pour en déterminer plus ou moins exactement le cours.

La génération qu'emploie M. Robillard par rapport aux Solides dont il veut connoître la section, consiste à imaginer entre deux courbes quelconques tracées sur un plan, & qu'on peut appeller Courbes des limites, une infinité de lignes droites parallèles entr'elles, & autant de plans circulaires élevez perpendiculairement au plan des courbes & sur chacune de ces lignes prises pour diamètres des cercles. Tous ces plans forment un solide qu'il coupe en différens sens par d'autres plans différemment posez; & supposant ensuite que les deux courbes des limites soient des cercles, des paraboles, des ellipses, des hyperboles, ou autres telles courbes les plus connues & différemment combinées entr'elles, il détermine la figure de la section. Il examine aussi en quels cas les courbes de section & celles des limites sont de même genre.

Dans le second Traité qui a pour titre *Lignes des Foyers*, c'est-à-dire, qui passent par les foyers d'une suite infinie d'autres courbes données sous certaines conditions, M. Robillard expose fort au long les propriétés de deux espèces de courbes asymptotiques qui s'engendrent dans le cylindre; les unes, lorsqu'on prend un point quelconque sur le côté de ce solide, & qu'on fait passer par ce même point une infinité de points qui coupent transversalement le cylindre sous une infinité d'inclinaisons différentes; & comme on sçait que les sections du cylindre produisent des ellipses, & que les ellipses ont des foyers, c'est la courbe qui passe par un des foyers de celles-ci, & qui est une hyperbole, que M. Robillard appelle *ligne des foyers* ou *hyperbole cylindrique*. Les autres courbes de cette espèce sont produites de même, lorsqu'au lieu de prendre sur le côté du cylindre le point par

où paſſent tous les plans coupans, on le prend ſur ſon axe. Il ne borne pas cette ſpéculation au ſeul cylindre, il y fait entrer les cylindroïdes paraboliques, elliptiques & hyperboliques, &c. il en détermine les lignes des foyers, il donne la manière de décrire ces lignes, il leur mène des tangentes, & il meſure les ſurfaces qu'elles renferment, leurs eſpaces aſymptotiques & leurs ſolides de révolution.

Le développement des Solides ou de leurs ſurfaces fait le ſujet du troiſième Traité. Le développement eſt aux Solides ce qu'eſt la rectification à l'égard des courbes; dans celles-ci il s'agit de les comparer à la ligne droite, & dans les autres il faut applanir ou réduire à un plan leurs ſurfaces convexes ou concaves. M. Robillard ne traite ſous ce titre, que du développement de quelques portions de ſurfaces cylindriques compriſes entre les cercles de la baſe & une ſection qui ſuit le contour d'une courbe tracée ſur le plus grand des rectangles circonſcrits. C'eſt en ſuppoſant que cette courbe ſoit quelqu'une des Sections coniques, ou telle autre courbe connue, qu'il développe la ſurface cylindrique, qu'il détermine la nature de la courbe qui termine cette ſurface développée, qu'il mène des tangentes à cette courbe, & qu'il en donne la quadrature & le ſolide de révolution.

Dans le quatrième Traité intitulé *De Maximis,* M. Robillard détermine à l'égard de pluſieurs Solides de révolution ou Sphéroïdes, le lieu des cones & des cylindres inſcrits qui ont la plus grande ſolidité ou la plus grande ſurface; & conſidérant ces mêmes ſolides comme des vaſes remplis d'eau, il indique quel eſt le cercle élémentaire de leur ſurface, ou le plan élémentaire de leur ſolidité, qui ſoûtient la plus grande preſſion de cette eau.

Le cinquième ou dernier Traité, ſous le titre d'*Hydraulique,* a pour objet la preſſion & l'écoulement des Fluides contenus dans différens vaſes formez par la révolution de quelque courbe autour de ſon axe. M. Robillard y donne la figure d'un vaſe où tous les élémens de la ſurface intérieure

ſont également preſſez par le fluide, & d'un autre où tous les plans parallèles à la baſe ſouffrent une égale preſſion. Il détermine les lieux géométriques d'une infinité de vaſes cylindriques inégaux, tels que tous leurs fonds ſeroient également preſſez, ou tels que la preſſion latérale du fluide ſeroit la même dans tous ces vaſes. Il cherche auſſi les lieux d'une infinité de vaiſſeaux cylindriques ou coniques, qui étant percez d'une même ouverture par le fond, & continuellement remplis d'eau, dépenſeroient dans le même temps un volume d'eau égal à leur capacité; les lieux d'une infinité d'autres vaiſſeaux, ſphériques, paraboliques, hyperboliques, &c. qui emploiroient le même temps à ſe vuider par une même ouverture faite dans la partie la plus baſſe de ces ſolides, où ſe trouve ordinairement le ſommet de la courbe dont la révolution les a engendrez. Enfin il étend ſes recherches ſur quelques cylindroïdes renverſez ou couchez, en ſuppoſant leurs axes horizontaux, & que l'ouverture par où l'eau s'écoule, ſoit à la partie la plus baſſe.

Cet expoſé ſuffit pour donner une idée aſſez compléte de tout l'ouvrage, & pour juſtifier le jugement favorable qu'en a porté l'Académie. Elle a jugé que les quatre premiers traités contenoient un grand nombre de Théorèmes curieux, & qui, quoique particuliers & faciles à trouver par les méthodes connues, n'avoient point encore été donnez. Ces Théorèmes ſont déduits des premiers principes par une ſynthèſe naturelle, claire & élégante, & quelquefois aidée du calcul. Le cinquième traité où il s'agit de l'Hydraulique, a les mêmes avantages du côté de la méthode & de la nouveauté, mais on n'y a pas trouvé toute l'étendue qu'il pouvoit avoir pour la pratique; l'Auteur n'y conſidère ni la ténacité des parties de l'eau, ni ſon frottement ſur les différentes ſurfaces des vaiſſeaux d'où elle s'écoule, ni l'épaiſſeur des lames où ſont pratiquées les ouvertures; élémens qu'on ne peut cependant ſe diſpenſer de faire entrer dans cette théorie, & ſans leſquels tout ce qu'on peut propoſer ſur l'écoulement

des eaux ne ſçauroit être d'aucune utilité, ni avoir lieu dans la Phyſique. C'eſt que M. Robillard n'eſt parti dans cette recherche que des anciens principes, dont tant d'expériences réitérées ont prouvé l'inſuffiſance. Il eſt vrai auſſi que cette matière eſt aujourd'hui une des plus épineuſes que puiſſent offrir les Sciences Phyſico-mathématiques ; les Géomètres du premier ordre qui l'ont traitée, n'ont pas toûjours été d'accord entr'eux. Mais, quoi qu'il en ſoit, la lecture de tous ces ouvrages ne peut que faire naître une idée avantageuſe de la juſteſſe & de la netteté d'eſprit de l'Auteur, auſſi-bien que de l'étendue de ſes connoiſſances en Géométrie.

ASTRONOMIE.

PROJET D'UN NOUVEAU CATALOGUE DES ETOILES FIXES.

M. l'Abbé de la Caille nous a lû cette année le projet qu'il a formé, & à l'exécution duquel il a déja mis la main, d'un nouveau Catalogue des Etoiles fixes. Il étoit utile que les autres Astronomes de l'Académie en fussent instruits, & il ne l'est pas moins que ceux du reste de l'Europe le soient, pour concourir, s'il se peut, les uns & les autres au progrès & à la perfection de ce grand ouvrage.

Un Catalogue des Fixes avec leurs positions sur le Globe céleste a toûjours été d'une nécessité absolue à tout Astronome, c'est comme son itinéraire pour un pays où il a continuellement à voyager. Les descriptions que les Anciens nous ont laissées du ciel étoilé, ces noms, ces figures de Héros de la Fable & d'animaux, sous lesquels ils ont désigné les Constellations dans l'Antiquité la plus reculée, ces observations d'Eclipses qu'ils nous ont transmises, & sur-tout ces préceptes d'Agriculture presque toûjours fondez ou indiquez sur le temps du lever ou du coucher de quelqu'Etoile, & les prédictions météorologiques qu'ils y ajoûtoient, semblent supposer chez les Anciens une connoissance assez exacte de la situation des Fixes, & quelque chose d'équivalent à nos Catalogues. Cependant le plus ancien monument qui nous reste dans ce genre, ne va pas bien loin au delà de l'Ere Chrétienne. Aristylle & Timocharis qui vivoient environ 290 ans avant cette Ere, sont les premiers que nous connoissions parmi les Grecs, qui ayent déterminé avec exactitude la position de quelques Fixes. Ce ne fut qu'environ 200 ans après eux qu'Hipparque entreprit de donner un

dénombrement général de toutes les Étoiles du ciel; entreprise audacieuse aux yeux de Pline, & qu'il croyoit à peine permis aux Dieux de tenter, *rem etiam Deo improbam.* Hipparque, ajoûte-t-il, ne laissa pourtant à la postérité qu'environ 1000 Étoiles dont il détermina les positions; mais le même Pline nous apprend que de son temps on en comptoit jusqu'à 1600 en 72 Constellations. Quoique Ptolomée soit venu une quarantaine d'années après ce Naturaliste, & qu'il ait écrit sous les règnes d'Adrien & d'Antonin, on ne trouve que 1022 Étoiles en 48 Constellations dans son Almageste, qui n'est guère autre chose dans cette partie, que le Catalogue d'Hipparque dont nous lui sommes redevables; mais ce n'est pas la seule occasion où Ptolomée nous a semblé ignorer ce que ses prédécesseurs avoient connu. Quant aux Égyptiens & aux Chaldéens, il ne nous reste aucun vestige de leur travail sur ce sujet. L'Astronomie ayant passé des Grecs chez les Arabes, Albategnius l'un des plus habiles d'entr'eux, & qui vivoit sur la fin du neuvième siècle, dressa un Catalogue des Fixes où il ne fit que retoucher celui de Ptolomée, en ajoûtant à l'ascension droite de chaque Étoile le chemin qu'elle avoit parcouru d'Occident en Orient, selon l'ordre des Signes; c'est ce qu'on nomme la *Précession des Équinoxes,* & qui, comme on sçait, n'est que l'effet d'un mouvement particulier de l'axe de la Terre, d'environ un degré en 72 ans. Ptolomée croyoit ce mouvement de 100 ans, & n'ayant corrigé le progrès des Fixes depuis Hipparque, c'est-à-dire, sur un espace d'environ 265 ans, qu'à raison de 100 ans par degré, il y laissa une erreur de plus d'un degré; erreur qui jeta ensuite les Arabes dans une hypothèse qui péchoit en sens contraire; car ayant compté ce degré sur le chemin que la précession des Équinoxes avoit fait depuis Ptolomée jusqu'à eux, ils ne donnèrent que 66 ans à la même période. Alfonse Roi de Castille, vers le milieu du treizième siècle, & malgré les sommes immenses qu'il sacrifia à l'Astronomie, ne porta pas ses vûes & ses observations à cet égard plus loin qu'Albategnius. Les soins du fameux Vlug-Beigh Prince Tartare, qui

qui vivoit dans le quinzième ſiècle, & petit-fils de Tamerlan, n'aboutirent encore qu'à rectifier de la même manière le Catalogue de Ptolomée. Il employa ſans doute à d'autres uſages ce prodigieux quart-de-cercle qu'il avoit fait conſtruire, & dont on dit que le rayon égaloit la hauteur de l'égliſe de Ste Sophie à Conſtantinople. Ainſi le Catalogue d'Hipparque eſt le ſeul, en un ſens, qu'on ait eu entre les mains pendant l'eſpace de dix-ſept à dix-huit ſiècles, c'eſt-à-dire, juſqu'à Guillaume IV Landgrave de Heſſe, qui animant par ſes libéralités & par ſes lumières les plus fameux Aſtronomes de ſon temps, fit ajoûter aux Catalogues antérieurs les déterminations de 400 Etoiles. Il eſt honorable à l'Aſtronomie de compter de ſi grands Princes parmi ſes plus zélez partiſans, ſi cependant elle n'a pas quelquefois partagé leurs faveurs avec l'Aſtrologie judiciaire. Enfin parut le célèbre Tycho-Brahé, qui par le nouveau Catalogue des Fixes, auquel il s'appliqua toute ſa vie avec une aſſiduité & des ſoins incroyables, mérita plus que par tous ſes autres travaux le titre de Reſtaurateur de l'Aſtronomie. Hévélius ne laiſſa pas d'y ajoûter encore pluſieurs Conſtellations ou amas d'Etoiles qui avoient été omiſes par Tycho-Brahé, & qu'on ne plaçoit ſur le Globe que vaguement, comme *ſparſiles* & indéterminées. Le renouvellement de l'Aſtronomie & de la Phyſique, arrivé dans le dernier ſiècle, & occaſionné ſur-tout par l'établiſſement des Académies ſçavantes de France & d'Angleterre, l'invention des Lunettes d'approche, & mille autres ſecours dûs à la ſagacité des Modernes, ou au progrès naturel de l'eſprit humain, ne pouvoient manquer d'influer ſur le dénombrement & la détermination des Etoiles. M. Richer en 1672, & M. Halley en 1676, allèrent obſerver celles du Pole auſtral inconnu aux Anciens, & enrichirent l'Aſtronomie de toute cette partie de la Sphère céleſte que leurs prédéceſſeurs avoient ignorée. Feu M. Maraldi avoit formé le projet de réunir toutes ces obſervations des Anciens & des Modernes, &, en y ajoûtant les ſiennes, d'en conſtruire un nouveau Catalogue; mais la mort a prévenu l'accompliſſement

de ſes deſſeins. Tout ce que nous avons de plus complet en ce genre, eſt le Catalogue Britannique de Flamſteed, qui contient 3000 Etoiles, & qui ſera éternellement honneur à ſon Auteur & à la nation.

On peut juger par ce détail ſuccinct des efforts que les plus illuſtres Aſtronomes de tous les ſiècles ont faits ſur ce ſujet, de l'importance & de la difficulté de l'ouvrage que M. l'Abbé de la Caille nous prépare. Un bon Catalogue des Fixes une fois achevé, les mouvemens de toutes les Planètes deviennent aiſez à obſerver, on n'a plus beſoin de méridiens déterminez avec tant de ſcrupule, preſque plus de quart-de-cercles fixes & immobiles, ou du moins ſi exacts, il ne faut qu'une bonne pendule & quelques lunettes; dès-lors tout homme médiocrement verſé dans l'Aſtronomie, peut la pratiquer avec autant de facilité que de préciſion, car à meſure que l'art ſe perfectionne, moins d'habileté ſuffit à celui qui l'exerce; dès-lors plus de Comètes dont on ne puiſſe auſſi-tôt déterminer le cours en tout temps & en tout lieu, par la méthode la plus aiſée & la moins ſuſceptible d'erreur; il ne faut que les comparer aux Etoiles voiſines.

Quoique les Catalogues qu'on a publiez ſucceſſivement juſqu'à aujourd'hui, enchériſſent les uns ſur les autres en étendue & en préciſion, aucun cependant ne nous a procuré tous ces avantages. On a vû, par exemple, que la Comète qui a paru cette année, & dont nous parlerons bientôt, a paſſé auprès d'un grand nombre d'Etoiles inconnues dont il a fallu enſuite déterminer la poſition dans les temps favorables. Ce n'eſt pas tout, quand même on auroit trouvé toutes ces Etoiles dans les Catalogues, M. l'Abbé de la Caille ne penſe pas qu'on eût dû totalement s'y fier, & ſe diſpenſer d'en vérifier la poſition par ſoi-même.

Quelques raiſons de confiance qu'on puiſſe alléguer en faveur des Aſtronomes qui ont paſſé leur vie à conſtruire ces Catalogues avec les meilleurs inſtrumens & ſelon les méthodes les plus exactes, il reſte encore bien des ſujets de doute ſur la préciſion qu'on en peut attendre. 1.° On a été obligé de ſe

ſervir de la théorie du Soleil pour déterminer l'aſcenſion droite des Etoiles, & cette théorie eſt encore aſſez éloignée de ſa perfection, nul Aſtronome ne pouvant ſe flatter de calculer le vrai lieu du Soleil à moins d'une minute près. 2.° On y a employé des arcs des diſtances obſervées entre les Etoiles, ou l'on s'eſt ſervi d'inſtrumens muraux fixez dans le méridien ou à peu près, avec une alhidade mobile ſur un cylindre au centre de l'inſtrument; & la première de ces pratiques eſt néceſſairement ſuſceptible d'erreur, tant de la part des diviſions de l'inſtrument, que de celle des réfractions qui accourciſſent les diſtances entre des Etoiles inégalement élevées ſur l'horizon: la ſeconde ne peut donner la différence d'aſcenſion de deux Etoiles un peu éloignées en déclinaiſon, à plus de 2 ſecondes de temps près, ou de 30 en degré. 3.° L'aberration des Fixes ou de la Lumière n'étant pas connue dans le temps des obſervations de ces Aſtronomes, ils n'ont pû y avoir égard, & par conſéquent leurs déterminations ont été expoſées à l'erreur entière cauſée par l'aberration; d'où il ſuit que quoique la ſomme des erreurs commiſſibles par toutes ces cauſes, ne doive guère monter au delà de quelques minutes, l'incertitude qui en peut naître, eſt cependant plus que ſuffiſante pour empêcher ceux qui aiment la préciſion, de s'en rapporter entièrement à ces Catalogues, ſur-tout pour certaines recherches délicates. 4.° Enfin, tant qu'il y manquera un ſi grand nombre d'Etoiles, on ne peut pas dire que cette partie de l'Aſtronomie ſoit auſſi parfaite qu'elle peut l'être, & qu'il n'y ait plus rien à deſirer.

Seroit-il cependant ſi difficile de pouſſer la préciſion plus loin qu'on n'a fait juſqu'ici, de n'oublier aucune Etoile viſible aux lunettes, par exemple, de 2 ou 3 pieds, & de mettre un Catalogue en état d'être comme un inſtrument univerſel, ſûr & exact?

On appelle Longitude en Géographie & ſur le Globe terreſtre, par rapport à un lieu quelconque qu'on y veut déſigner, la diſtance du Méridien de ce lieu au premier Méridien, comptée par les degrés de l'Equateur; & Latitude, la

diſtance du parallèle de ce même lieu à l'Equateur, priſe en degrés du Méridien. Il n'en eſt pas de même de la Longitude & Latitude aſtronomiques ſur le Globe céleſte & à l'égard des Aſtres, elles ſe rapportent uniquement à l'Ecliptique, à ſes parallèles & à ſes poles, & l'on nomme alors Aſcenſion droite & Déclinaiſon, relativement à l'Equateur, ce que nous venons de nommer Longitude & Latitude ſur le Globe terreſtre & en matière de Géographie. Il faut ſçavoir auſſi que dans preſque tous les Catalogues on a marqué non ſeulement les aſcenſions droites & les déclinaiſons des Etoiles, mais encore leurs longitudes & leurs latitudes.

Cela poſé, M. l'Abbé de la Caille remarque d'abord que ce qui ſeroit le plus capable de dégoûter un Aſtronome du travail d'un Catalogue, c'eſt la vûe de cette mer immenſe de calculs qu'il faut faire pour trouver la longitude & la latitude de toutes les Etoiles qui y ſont marquées, & dont on n'a pû déterminer immédiatement que l'aſcenſion droite & la déclinaiſon; car ſans compter les réductions ordinaires & le vrai lieu du Soleil à calculer, il ne faut guère moins de quatre analogies pour chaque Etoile : & comme l'on ſera peut-être obligé d'obſerver plus de 6000 Etoiles, il faudroit donc au moins 24000 analogies pour en déterminer les longitudes & les latitudes. Eh! qui pourra ſe réſoudre à un pareil travail? Cette ſeule condition, ſans laquelle on ne peut avoir les longitudes & les latitudes des Etoiles, n'eſt-elle pas capable d'effrayer le plus intrépide Calculateur?

Mais encore à quel uſage deſtine-t-on ces Etoiles, ſi ce n'eſt pour y comparer, comme à autant de points fixes, les lieux des Planètes & des Comètes? Or on ne peut faire exactement cette comparaiſon, qu'en obſervant l'aſcenſion droite & la déclinaiſon des unes & des autres; car, comme nous venons de dire, la longitude & la latitude des Etoiles ne ſe tirent pas de l'obſervation immédiate. Il paroît donc que le calcul qu'on y emploie communément, demeure aſſez inutile, du moins pour la pratique ordinaire de l'Aſtronomie.

De plus, ce calcul ſuppoſe que l'obliquité de l'Ecliptique

ſoit connue; mais cette obliquité eſt ſujette à des variations dont on ne ſçait pas encore la loi *, & y aſſujétit par conſéquent ſous différens rapports, les longitudes & les latitudes des Fixes; de manière qu'il faut les corriger ſuivant l'état actuel de cette obliquité, au lieu que la détermination de l'aſcenſion droite & de la déclinaiſon d'un Aſtre en eſt tout-à-fait indépendante. Il ſuffiroit donc de mettre dans le Catalogue les aſcenſions droites & les déclinaiſons, avec leurs variations annuelles ou de dix en dix ans, cauſées par la préceſſion des Equinoxes & par l'aberration de la Lumière, ſauf à chaque Aſtronome de calculer la longitude & la latitude de l'Etoile, quand il en auroit beſoin. On pourroit ſeulement y marquer la longitude & la latitude des principales étoiles du Zodiaque, pour y comparer en mer les lieux de la Lune, & en tirer les longitudes terreſtres & les lieux des Planètes, dont cette partie du Catalogue faciliteroit beaucoup les calculs.

* V. l'Hiſt. de 1741. p. 109.

Le moyen que M. l'Abbé de la Caille croit le plus ſûr & le plus facile pour déterminer l'aſcenſion droite & la déclinaiſon de toutes les Etoiles qu'on peut obſerver avec une lunette de 2 ou 3 pieds, indépendamment de toute hypothèſe & avec toute la préciſion néceſſaire, eſt 1.° de regarder le ciel comme partagé à peu près en autant de zones parallèles à l'Equateur, qu'il y a de degrés ſur le Méridien depuis l'horizon vers le ſud juſqu'au Pole de notre hémiſphère, c'eſt-à-dire, par exemple, & pour Paris, en 130 zones, dont la largeur ſera par conſéquent d'un peu plus que d'un degré. 2.° De fixer fermement une lunette d'environ 5 pieds, & dont le champ ou l'ouverture embraſſe ſucceſſivement & pendant la révolution de chacune de ces zones, environ 1 degré $\frac{1}{3}$ de l'eſpace actuel qu'elle lui préſente en longueur & en largeur. On choiſira dans chaque zone une Etoile principale à laquelle on rapportera toutes celles qui y ſeront compriſes, en déterminant avec une bonne pendule & par le moyen des réticules de la lunette, la différence d'aſcenſion droite & de déclinaiſon entre cette Etoile & toutes les autres, & en répétant cette obſervation trois ou quatre fois, juſqu'à

ce qu'on soit entièrement sûr de la seconde de temps dans chaque détermination. Il est bien évident qu'il ne peut échapper aucune Etoile de la zone par cette méthode, pour peu qu'on y apporte d'attention ; après quoi il ne s'agira plus que de déterminer exactement, & indépendamment de toute hypothèse, la position de l'Etoile principale, pour en tirer celle de toutes les autres, & l'on passera à une autre zone. Voilà l'idée en gros de M. l'Abbé de la Caille, en voici un exemple pour le détail de l'exécution.

Supposons qu'on veuille déterminer l'ascension droite & la déclinaison de toutes les Etoiles qui sont à peu près sur le parallèle de 16 degrés entre l'Equateur & le Pole septentrional, on y trouvera *Aldebaram* ou l'œil du Taureau, & *Regulus* ou la queue du Lion. On fixera une lunette aussi près qu'on pourra du plan du Méridien, de manière que l'une de ces deux Etoiles passe très-proche du centre ; cette lunette aura à son foyer un réticule à lames qui se croisent sous l'angle de 45 degrés, afin de pouvoir observer par l'occultation & la *reparition,* les plus petites Etoiles qu'on apercevra sur cette zone, & leurs différences en ascension droite & en déclinaison, tant entr'elles qu'avec *Aldebaram* ou avec *Regulus.* Par le moyen de ces lames, dont la largeur doit être suffisante pour cacher entièrement les plus grandes Etoiles, on n'a presque pas besoin d'éclairer l'objectif, & l'on évite par-là l'inconvénient de ne pas voir passer par les fils du réticule les Etoiles même assez brillantes. On tâchera d'observer trois ou quatre fois dans l'espace d'environ un mois, toutes celles qui passeront ainsi pendant la nuit par le champ de la lunette ; & après avoir déterminé de cette façon la moitié de la zone, on réservera l'autre moitié pour une autre saison à cinq ou six mois de distance, lorsque le Soleil sera dans la partie opposée du ciel. En attendant on fixera la lunette à d'autres parallèles pour la saison où l'on est, & l'on pourra achever cinq ou six zones chaque année. Il faudra observer, s'il est possible, le passage du Soleil par la même lunette avant & après le Solstice, afin d'avoir l'ascension droite de l'Etoile principale, selon la

méthode connue des Aſtronomes ; & ſi le Soleil ne peut ſe trouver dans aucune des cinq ou ſix zones de l'année, on déterminera du moins par des hauteurs correſpondantes la poſition de l'Etoile principale de chaque zone, par rapport à une autre Etoile dont l'aſcenſion droite ſoit connue par la méthode que nous venons d'expliquer. La hauteur méridienne donnera leur déclinaiſon, & chaque obſervation finie on fera toutes les réductions néceſſaires, ſoit de la préceſſion des Equinoxes, ſoit de l'aberration, & même de la réfraction, ſelon que la hauteur méridienne de la zone ſera plus ou moins ſuſceptible de réfraction ; de manière que le tout puiſſe être rapporté à une époque choiſie. Enfin on aura ſoin d'indiquer dans le Catalogue l'Etoile principale de chaque zone, qui aura ſervi de terme & de commune meſure pour la poſition de toutes les autres Etoiles grandes & petites qu'elle contient.

Avec une méthode ſi claire & ſi facile, une application continuelle au travail, un grand exercice dans le calcul, & beaucoup de connoiſſances, M. l'Abbé de la Caille peut eſpérer de nous donner bien-tôt un Catalogue des Fixes infiniment plus étendu & plus exact que ceux qui ont paru juſqu'à préſent ; ce qui a fait l'objet de la plus longue vie, ou plûtôt de pluſieurs vies miſes bout à bout, pourra être achevé dans dix ou douze ans. A l'égard des Etoiles de l'Hémiſphère auſtral, qui ne ſe lèvent point ſur notre horizon, elles ne ſont qu'une petite partie du ciel étoilé ; mais on voit aſſez qu'il faudra ſe tranſporter ſous l'Equateur ou au delà, pour en déterminer les lieux par la même méthode, ſi en attendant on ne veut s'en tenir au Catalogue que nous en a donné M. Halley.

SUR LES RÉFRACTIONS ASTRONOMIQUES, en tant que variables par les différentes températures de l'Air.

V. les M. p. 203.

SELON la théorie générale des Réfractions, expliquée dans différens Volumes de cette Histoire, il étoit naturel de penser que les Réfractions que souffre la Lumière en passant de l'Ether dans notre atmosphère, étoient d'autant plus grandes que l'air de cette atmosphère étoit plus épais ou plus dense; & par une suite de la même théorie, que les différentes températures de l'air en différentes saisons de l'année, devoient influer sur la Réfraction, & la faire varier à l'égard des Astres élevez à une même hauteur sur l'horizon.

Les Réfractions horizontales constamment plus grandes que les autres, ne concluent rien cependant pour cette différence, en ce que les rayons du corps lumineux placé à l'horizon, tombent plus obliquement sur la surface de l'atmosphère que ceux qui lui sont moins obliques, & qui viennent d'une hauteur quelconque, ce qui suffit, comme on sçait, pour les faire rompre sous un plus grand angle ; mais les Réfractions horizontales par leur inconstance entr'elles, semblent prouver que les dispositions d'un air plus ou moins chaud, plus ou moins épais & plus ou moins chargé de vapeurs, apportent des changemens considérables à la Réfraction. Or quelle apparence y a-t-il que l'atmosphère de l'hiver à l'été, par exemple, ne diffère pas sensiblement à cet égard, & qu'en des saisons si différentes le milieu que les rayons de lumière ont à traverser, ne soit pas capable de faire varier leur Réfraction ?

Sur cette idée, & d'après plusieurs observations qui tendent à la confirmer, feu M. Cassini avoit dressé anciennement trois Tables de Réfraction pour toutes les hauteurs des Astres sur l'horizon, l'une pour l'hiver, l'autre pour l'été, & une troisième pour l'automne & le printemps.

Mais

Mais plusieurs sujets de doute sur cette gradation, en apparence si conforme à la Nature, & principalement les observations de M. Richer à Caïenne, où les Réfractions se trouvèrent à peu près les mêmes qu'à Paris, firent changer de sentiment à M. Cassini; il jugea que puisque la grande différence du chaud de la Zone torride à celui de la Zone tempérée que nous habitons, ne causoit point de différence sensible aux Réfractions de la lumière des Astres, le plus grand chaud ou le plus grand froid de notre climat n'y devoit rien changer, & il s'arrêta à une seule Table, qui est celle qu'on trouve dans les anciens Mémoires de l'Académie *, & la même dont les Astronomes de l'Observatoire se sont presque toûjours servis depuis. M. de la Hire fit sans doute le même raisonnement, & il l'appuya de ses propres observations sur les Etoiles de Sirius, de la Lyre & de la Chévre; car après avoir observé pendant plusieurs années la hauteur méridienne de ces Etoiles, & en différentes saisons, il établit dans ses Tables astronomiques que les Réfractions du Soleil, de la Lune & de tous les autres Astres, étoient constantes dans toutes les saisons de l'année. On avoit soupçonné aussi, non sans fondement, que la puissance ou la partie réfractive de l'Air n'étoit pas la même que sa partie pesante *, qu'elle étoit beaucoup plus basse que l'atmosphère, & que par conséquent les inductions qu'on pouvoit tirer d'un air plus ou moins épais & plus ou moins raréfié par la chaleur, n'étoient pas concluantes pour la Réfraction.

* *Tome VIII, page 81.*

* V. les M. de 1700, p. 46, & 1714, p. 37.

Cependant après bien des observations, & plus nombreuses, & faites avec des instrumens plus parfaits, on paroît se déterminer aujourd'hui pour l'ancienne opinion, que les différentes températures de l'air dans un même climat influent sensiblement sur les Réfractions. L'analogie physique n'avoit pas empêché qu'on n'abandonnât cette opinion, mais l'analogie venant à se retrouver d'accord avec les observations, elle lui donne assurément une nouvelle force; & ce seul exemple fait assez voir combien l'Académie est attentive à constater les faits, & disposée à revenir sur ses pas.

M. Caſſini, en cela même digne fils de celui que nous venons de nommer, avoit déja embraſſé ſur ce ſujet en 1714 une opinion contraire au dernier ſentiment de ce grand Aſtronome, & il finit le Mémoire qu'il donna la même année ſur les Réfractions aſtronomiques, par dire affirmativement que *vers l'horizon les Réfractions ſont plus grandes en hiver qu'en été, & qu'il faut employer des Tables différentes pour avoir la hauteur des Étoiles dans ces différentes ſaiſons.*

Enfin M. Caſſini de Thury ſon fils ayant raſſemblé les obſervations que nous venons d'indiquer, & celles qui ſont rapportées dans l'Hiſtoire céleſte de M. le Monnier, & en ayant encore fait de nouvelles, s'eſt déterminé pour l'inconſtance des Réfractions cauſée par les différentes températures de l'air. Il a réduit ſes obſervations en des Tables à pluſieurs colonnes, où l'on voit les jours de l'obſervation, la température de ces jours par le Thermomètre, les hauteurs obſervées, les hauteurs calculées, & leurs différences; d'où l'on peut juger de ce que la chaleur plus ou moins grande apporte de changement à la Réfraction : cela ne va guères qu'à quelques ſecondes, mais combien eſt-il de queſtions aſtronomiques, phyſiques même, dont la déciſion dépend de quelques ſecondes?

Une précaution importante à avoir dans ces obſervations délicates, & que M. de Thury n'a pas négligée, eſt de bien vérifier l'altération que le chaud & le froid peuvent produire ſur les parties de l'inſtrument qu'on y emploie; car comme on ſçait que la chaleur & le froid agiſſent ſenſiblement ſur les métaux, ainſi que ſur tous les autres corps, fluides ou ſolides, les dilatent ou les condenſent, il eſt évident que quelques-unes de ces parties venant à s'alonger, à s'étendre, ou à ſe retirer & ſe rétrécir, le réſultat de l'obſervation n'en pourra devenir qu'erroné ou équivoque; il donnera une différence marquée entre deux obſervations de la hauteur méridienne du même Aſtre, ou entre ſes Réfractions, lorſqu'il n'y a point de différence, ou il n'en donnera point, lorſqu'il y en a une bien réelle. Le meilleur moyen dans cette

occaſion eſt de voir ce qui arrive à l'inſtrument en des cas où l'on ſçait que la Réfraction eſt nulle, par exemple, lorſque l'Aſtre eſt au Zénith ou autour du Zénith.

M. de Thury ajoûte à ſon Mémoire des obſervations & des remarques utiles ſur la Réfraction des objets terreſtres, relativement à leurs hauteurs & à leurs diſtances, & il en tire ces conſéquences, que les variations que ſouffre la Réfraction auprès de la ſurface de la Terre, s'étendent à des hauteurs conſidérables au deſſus de l'horizon, & qui méritent qu'on y ait égard dans la correction des nivellemens; que ces variations peuvent être ſouvent attribuées à la différente température de l'air en différentes ſaiſons de l'année, & enfin que les Réfractions des objets terreſtres ſont moins irrégulières qu'on ne le croit communément.

SUR UNE METHODE POUR TROUVER LE LIEU DE L'APOGÉE DU SOLEIL.

V. les M. p. 139.

L'ORBITE de la Terre autour du Soleil n'eſt ni un véritable cercle, ni concentrique au Soleil, c'eſt une Ellipſe ou approchant, dont le centre eſt éloigné du Soleil d'environ la 30.me partie du grand axe de cette Ellipſe. Cet axe qu'on appelle auſſi la Ligne des Apſides, paſſe par les points oppoſez de la plus grande & de la plus petite diſtance, ou, ſelon le langage aſtronomique, par l'Aphélie & le Périhélie de la Terre, en rapportant ſon mouvement au Soleil, ou enfin par l'Apogée & le Périgée du Soleil, en rapportant ſon mouvement à la Terre. Ainſi la ligne des Apſides partage en deux parties égales, & l'Ellipſe que le Soleil paroît décrire autour de la Terre, & la durée de ſa révolution anomaliſtique ou apparente, dont chaque moitié eſt de 182 jours 15 heures 7 minutes 15 ſecondes. Du reſte il eſt aſſez indifférent dans cette occaſion, qu'on ſuppoſe que ce ſoit la Terre qui ſe

meuve, ou le Soleil; il n'en ſeroit pas de même à l'égard des Planètes, à cauſe de la complication de leur mouvement apparent avec celui de la Terre.

La détermination du point de l'Ecliptique auquel répond le centre du Soleil dans ſa plus grande diſtance ou dans ſon Apogée, fait un élément des plus eſſentiels de la théorie ſolaire, & ſur lequel les plus grands Aſtronomes ſe ſont exercez à l'envi pour le déterminer avec exactitude: M. Caſſini en rapporte juſqu'à neuf méthodes dans ſes Elémens d'Aſtronomie. On ne ſçauroit ici ſe munir de trop de méthodes, l'une étant plus élégante dans la ſpéculation, l'autre plus exacte dans la pratique, ſoit pour l'obſervation, ſoit pour les calculs; l'une ſuppoſant pluſieurs obſervations, & n'étant applicable qu'au Soleil, l'autre ne ſuppoſant qu'un petit nombre d'obſervations, & pouvant être appliquée aux Planètes & à leurs Aphélies. La difficulté de déterminer exactement l'Apogée, naît de ce qu'au moment même où le Soleil y eſt, ou un peu avant qu'il y arrive, & après qu'il y eſt arrivé, la différence de ſes diſtances à la Terre eſt tout-à-fait imperceptible. Il en eſt de ce point comme de celui d'une tangente avec le cercle ou avec une courbe quelconque. Le point touchant qui eſt par lui-même, & mathématiquement parlant, unique & indiviſible, occupe toûjours ſenſiblement un eſpace, un degré, par exemple, ou quelques minutes de degré. Le Soleil vû à l'Apogée ou au Périgée, paroît de même pendant quelque temps ne ſe mouvoir que ſur une portion de ligne droite, plûtôt que ſur un arc ſenſible de la courbe qu'il décrit.

Preſque toutes les méthodes employées à la recherche de l'Apogée du Soleil, conſiſtent à obſerver cet Aſtre pluſieurs heures ou pluſieurs jours avant & après, directement ou indirectement, par quelqu'Etoile dont la poſition ſoit bien connue, & à prendre enſuite le milieu des deux obſervations, qu'on ſuppoſe avoir été faites à des diſtances à peu près égales de ce point, ou qu'on réduit à cette égalité. Mais aujourd'hui que l'on connoît le lieu de l'Apogée du Soleil au moins à un demi-degré près, on peut ſe ſervir utilement de cette

connoiſſance pour abréger ou modifier les méthodes ordinaires, & pour approcher ſeulement davantage du point cherché. C'eſt là le but de celle que propoſe maintenant M. l'Abbé de la Caille.

Il détermine d'abord par obſervation deux vrais lieux du Soleil, l'un vers le 30 Juin, l'autre vers le 30 Décembre ſuivant. Si ces deux lieux ſe trouvent renfermer préciſément un arc de l'Ecliptique de 180 degrés, qui eſt la moitié de 360, plus 31 ſecondes $\frac{1}{2}$, mouvement de l'Apogée en ſix mois, & que l'intervalle de temps entre les deux obſervations ſoit auſſi tout juſte de 182 jours 15 heures 7 minutes 15 ſecondes, il eſt clair que le Soleil étoit à ſon Apogée dans le moment de la première obſervation, & à ſon Perigée au moment de la ſeconde: on auroit donc par-là les vrais lieux de l'Apogée & du Périgée du Soleil. Mais ſi les obſervations n'ont pas été faites dans des circonſtances ſi favorables, ce qui eſt très-rare, il ſera aiſé de les y réduire.

Car 1.° ſoit l'arc parcouru par le Soleil dans l'intervalle des deux obſervations, plus petit ou plus grand que 180 degrés 31 ſecondes $\frac{1}{2}$, d'une certaine quantité, il faudra ajoûter à l'inſtant de l'une des deux obſervations, ou en retrancher le temps qui répond à cette quantité, & qu'on ſuppoſe lui être proportionnel, à cauſe du mouvement ſenſiblement uniforme de l'aſtre dans ſes Apſides. On pourra donc toûjours par ce moyen & par obſervation, avoir deux vrais lieux du Soleil dans l'Ecliptique, éloignez de 180 degrés 31 ſecondes $\frac{1}{2}$, qui eſt la première condition requiſe.

2.° Ayant deux lieux du Soleil qui renferment préciſément un arc de 180 degrés 31 ſecondes $\frac{1}{2}$, ſi l'intervalle des temps auxquels ils répondent, excède 182 jours 15 heur. 7 min. 15 ſecondes, on en conclurra que l'Apogée étoit compris dans cet arc, & que par conſéquent le Soleil n'y étoit pas encore arrivé à l'inſtant de l'obſervation du 30 Juin; & au contraire, ſi l'intervalle des temps étoit plus petit, il faut en conclurre que c'étoit le Périgée qui étoit renfermé dans cet arc, & par conſéquent que le Soleil avoit paſſé au delà de

ſon Périgée lorſqu'on a fait l'obſervation du 30 Décembre, ce qui ſatisfait à la ſeconde condition.

Or connoiſſant cette différence de temps, cet excès ou ce défaut, & le mouvement moyen du Soleil à ſon Apogée ou à ſon Périgée, il ſera aiſé par une règle de proportion, d'en déduire le moment où le Soleil a dû y arriver, & le lieu de l'Ecliptique où répond ſon Apogée & ſon Périgée; ſur quoi nous renvoyons au détail & aux exemples qu'on trouvera dans le Mémoire de M. l'Abbé de la Caille.

Le lieu de l'Apogée du Soleil dans l'Ecliptique doit avoir été cette année 1742, à environ 8 degrés 30 minutes du Cancer. Il étoit du temps d'Hipparque, c'eſt-à-dire, environ 140 ans avant l'Ere Chrétienne, à 5 degrés 30 minutes des Gémeaux. L'Apogée du Soleil a donc avancé, ſelon l'ordre des Signes, depuis Hipparque juſqu'à nos jours, d'environ 33 degrés, qui étant diviſez par 1882 années que comprend cet intervalle, donnent 63 ſecondes pour le mouvement annuel de l'Apogée du Soleil. C'eſt de là ſans doute que M. l'Abbé de la Caille a tiré les 31 ſecondes & demie de mouvement qu'il aſſigne à l'Apogée en ſix mois. Les Aſtronomes ne ſont pas encore tout-à-fait d'accord ſur ce ſujet, mais les différences qui réſultent de leurs divers ſentimens ſur une ſi petite quantité, ne ſçauroient apporter qu'une erreur inſenſible à la méthode & aux calculs de M. l'Abbé de la Caille.

SUR LA COMETE QUI A PARU CETTE ANNÉE.

V. les M. pp. 68, 303, 315 & 331.

LES Comètes ne ſont plus l'objet d'une vaine terreur; elles n'annoncent plus la chûte de Rois ou la calamité des peuples; il n'y a pas plus d'apparence qu'elles ſoient l'effet d'un amas fortuit de vapeurs légères ou de corpuſcules ſulfureux & ignées, ni une eſpèce de météores qui s'élèvent dans l'air. Le ſyſtème d'Apollonius Myndien, qui étoit celui des Chaldéens, a enfin prévalu, & Tycho-Brahé a eu la gloire

de le renouveller; ce ſont de vraies Planètes auſſi anciennes que le Monde, ou du moins de même nature que celles que nous croyons avoir été formées avec le Monde. Si elles en diffèrent, ce n'eſt que par la grandeur, & ſur-tout par la figure de leurs orbites infiniment plus alongées que les orbites planétaires proprement dites, qui ne forment que des Ellipſes fort approchantes du Cercle; & par-là les Comètes dans la plus grande partie de leur cours, ſe meuvent à une diſtance infiniment plus grande du Soleil & de la Terre, que ne font nos Planètes les plus éloignées. Auſſi ne ſont-elles viſibles que pendant un temps aſſez court, par exemple, de 2, 3 ou 4 mois, très-rarement de 5 à 6 mois, & cela ſur une révolution de 75, 100, &, à l'égard de quelques-unes, de 500 ans, ſelon la théorie de M. Halley; après quoi elles s'enfoncent de nouveau dans ces eſpaces immenſes d'où elles étoient venues juſqu'à nous, & où l'œil de l'Obſervateur armé des meilleures lunettes d'approche, ne ſçauroit plus les apercevoir ni les ſuivre. Quant à leurs queues, c'eſt une circonſtance accidentelle & variable. On a obſervé pluſieurs Comètes depuis l'établiſſement de l'Académie, qui ne conſiſtoient qu'en un Globe qu'on nomme la tête ou le noyau de la Comète, aſſez ſemblable à celui des Planètes que nous connoiſſons, plus ou moins gros, & ſeulement environné d'une atmoſphère épaiſſe, comme les Etoiles nébuleuſes; car c'eſt là ordinairement le caractère diſtinctif du globe des Comètes.

Le nombre de ces vaſtes corps eſt beaucoup plus grand, & leurs apparitions dans notre ſyſtème ſolaire ſont beaucoup plus fréquentes qu'on ne croiroit par les Hiſtoires qui en font mention. Il a paru onze Comètes depuis le commencement de ce ſiècle, & à prendre un nombre moyen entre toutes celles qui ont été vûes depuis que le ciel eſt plus ſoigneuſement obſervé, on en peut compter une tous les 5 ans $\frac{1}{2}$ à peu près; mais, dénuées de ces queues & de ces chevelures effrayantes qui ont le plus contribué à les faire remarquer, le plus ſouvent elles n'ont pas été aperçues, ou elles ne l'ont été que par les Aſtronomes, dont en effet elles ne méritoient pas moins d'exciter la curioſité.

Cependant comme l'Astronomie & la Philosophie même doivent se prêter un peu aux préjugés de la multitude, ne fût-ce que pour l'en détromper & pour l'instruire, & que d'ailleurs il y a eu bien des Astronomes qui n'étoient pas exempts de ces préjugés populaires, il est arrivé de tout temps que les Comètes à longue queue, & qui ont fait le plus de bruit dans le monde par la terreur qu'elles y répandoient, ont presque toujours été les mieux observées. Elles ont déja cet avantage, qu'elles sont plûtôt & plus généralement aperçues; mais indépendamment de toute autre circonstance, nous devons faire aujourd'hui une attention particulière à ces Comètes, parce que, selon la remarque de M. Newton, & le sentiment le plus généralement reçu des Physiciens & des Astronomes modernes, ce sont les Comètes à longue queue qui approchent le plus, ou qui ont le plus approché du Soleil, & que ce n'est même qu'en passant auprès de cet Astre qu'elles acquièrent une queue. Or si le mouvement des Comètes autour du Soleil, comme centre ou foyer de leur révolution, peut être invinciblement démontré, c'est sans doute par l'observation immédiate de celles qui approchent le plus de ce point central de leur mouvement. C'est alors qu'on peut vérifier plus directement si elles sont soûmises à la Loi & à la Règle de Képler, de même que les Planètes, c'est-à-dire, si les aires terminées par la partie qu'elles décrivent de leur orbite, & par les rayons menez des extrémités de cette partie au Soleil, sont proportionnelles aux temps employez à la décrire, & si les quarrés de ces temps sont entr'eux en raison des cubes des distances actuelles du Soleil, qui y répondent.

Depuis la fameuse Comète de 1680 on n'en avoit point vû de plus considérable, ni qui fût plus propre à remplir toutes ces vûes, que celle qui a paru cette année; peut-être aussi n'y en a-t-il point eu qui ait été observée avec plus de soin & par un plus grand nombre d'Astronomes. M.rs Cassini, Maraldi, le Monnier & de la Caille nous en ont donné des observations très-détaillées, qu'on trouvera parmi les Mémoires imprimez dans ce Volume. Celles que M. Delisle

nous

nous a envoyées, ont été faites à Péterſbourg. Pluſieurs Sçavans diſtinguez, Correſpondans de l'Académie en titre, ou actuellement en commerce avec quelques-uns de ſes Membres, nous ont auſſi fait part des leurs, & de remarques curieuſes à ce ſujet; tels ſont M.rs Cramer & Calandrini Profeſſeurs de Mathématiques à Genève, M. Euſtache Zanotti Chef de l'Obſervatoire à l'Académie de l'Inſtitut de Boulogne, le P. Bérauld Jéſuite à Lyon. M. de Cheſeaux qui eſt petit-fils de M. de Crouſaz, & qui dans la plus grande jeuneſſe ſe fait déja connoître par ſon ſçavoir & par ſes ouvrages, nous a auſſi donné ſes propres obſervations ſur cette Comète, avec une hypothèſe aſtronomique qu'il a imaginée à cette occaſion; M. Muſſchenbroek Profeſſeur de Philoſophie & de Mathématiques à Leyde, nous a envoyé un deſſein très-exact du chemin que la Comète a parcouru, & de toute la partie du ciel par laquelle elle a paſſé, d'après les obſervations que M. Sterhuſius le fils en a faites dans la même ville; & M. Spigelius Miniſtre en Brandebourg, nous a communiqué les ſiennes, ſuivies d'un Mémoire ſur la théorie des Comètes. Enfin M. le Cat fameux Chirurgien de Rouen, & pluſieurs autres Curieux de la Nature, nous ont fait ſçavoir le jour que cette Comète avoit été obſervée dans les lieux qu'ils habitent, & les configurations qu'elle avoit alors entre les Etoiles fixes. Ainſi l'Académie raſſemble par elle-même ou par ſes Correſpondans, la plus grande partie des obſervations qui ont été faites en Europe ſur la Comète de 1742.

Elle fut aperçue ici le 2 Mars vers les 4 heures $\frac{1}{2}$ du matin par M. Grant Irlandois, qui s'applique avec beaucoup de zèle & d'aſſiduité aux obſervations aſtronomiques, & qui travaille à l'Obſervatoire avec M. Caſſini. Elle paroiſſoit à la vûe ſimple plus grande qu'aucune des Etoiles qui fuſſent alors ſur l'horizon, mais d'une lumière beaucoup moins vive; elle étoit ſituée près du pied gauche d'Antinoüs, & avoit une queue de 4 à 5 degrés de longueur, ce qui fait la valeur de 9 à 10 fois le diamètre apparent du Soleil. Cette queue en partant de la tête de la Comète, d'où elle diminuoit de

plus en plus de denſité, s'étendoit au ſud-oueſt, & ſe dirigeoit vers une Etoile de la 3me grandeur, qui eſt à la pénultième inflexion de la queue du Serpent. M. Caſſini & les autres Aſtronomes de l'Obſervatoire en ayant été avertis, on prit d'abord la configuration de la Comète avec les Etoiles d'alentour; on l'obſerva enſuite avec une lunette de 8 pieds, où elle parut au moins de la groſſeur de Jupiter vû avec la même lunette. Sa queue augmenta quelques jours après juſqu'à 9 degrés de longueur, ce qui fait la 10me partie de la diſtance de l'Horizon au Zénith, & qui, pour en donner une idée plus ſenſible, produit communément l'apparence de plus d'une toiſe & demie de longueur.

A 5 heures du matin du même jour 2 Mars, la Comète fut trouvée plus méridionale que l'Equateur de 3 degrés 28 minutes, & le 5 à la même heure elle étoit plus ſeptentrionale de 12 degrés; d'où l'on peut conclurre qu'elle avoit paſſé par le plan de l'Equateur le 2 Mars vers les 9 heures du ſoir.

On appelle Nœud aſcendant d'une Planète le point où elle coupe l'Ecliptique en venant de l'hémiſphère méridional dans le ſeptentrional, & Nœud deſcendant le point oppoſé, & où la Planète paſſe de l'hémiſphère ſeptentrional dans le méridional. Conformément à cette idée, & par la direction du mouvement de notre Comète, ſon nœud aſcendant vû de la Terre a été déterminé au 9me degré du Capricorne.

C'eſt ſelon que l'interſection des nœuds ſe fait plus ou moins obliquement, que le mouvement de la Planète ou ſon orbe eſt dit plus ou moins incliné à l'Ecliptique. L'inclinaiſon de la Comète de 1742 conſidérée en ce ſens, ſe trouve être de 79 degrés 58 minutes, dont elle ne s'eſt écartée pendant tout ſon cours que de 3 ou 4 minutes; ce qui rend cet orbe preſque perpendiculaire à l'Ecliptique, en comparaiſon de ceux des Planètes proprement dites, qui ne s'en éloignent que d'environ 7 degrés, & prouve que la Comète vûe de la Terre, a décrit à très-peu près un grand cercle de la ſphère. C'eſt de ce point de vûe, de ce lieu d'obſervation toûjours en mouvement, que vient la plus grande difficulté, & ſouvent

l'incertitude de la détermination des lieux réels & des mouvemens des Comètes; & il est à présumer qu'un bon Observateur placé au Soleil, reformeroit bien des choses dans notre Astronomie Cométique qui ne fait que de naître.

La Comète de cette année, en s'élevant si directement vers le Nord, arriva à 5 degrés 40 minutes du Pole le 26me Mars, & environ un mois après elle se perdit presqu'entièrement. Le 24 Avril M. l'Abbé de la Caille qui l'a suivie pendant deux mois, & qui en a déterminé jour par jour les positions & les lieux, ne pouvoit plus la distinguer du fond du ciel, même avec une lunette, qu'après avoir long-temps évité de regarder la lumière. Selon le calcul de M. Newton les Comètes cessent d'être visibles pour nous, lorsqu'elles se sont éloignées à une distance un peu moindre que celle de l'Orbite de Jupiter.

Il faut voir dans les Mémoires les Ascensions droites & les Déclinaisons, les Longitudes & les Latitudes de celle-ci durant son apparition. M. Maraldi nous en a donné une Table précédée d'une autre très-ample, qui contient les Ascensions droites & les Déclinaisons d'un grand nombre d'Etoiles septentrionales & circompolaires, auprès desquelles la Comète a passé, & qui ne sont point marquées dans les Catalogues. C'est le fruit d'un travail dont l'utilité doit s'étendre bien au delà du besoin présent.

M. le Monnier a aussi observé avec beaucoup de soin le cours de cette Comète, mais il en destine le détail pour un plus grand ouvrage qu'il se propose de publier incessamment sur la théorie des Comètes en général, & où il a cherché, d'après les hypothèses de M.rs Newton & Halley, la position & la figure de la Trajectoire ou orbite de celle-ci. Il a bien voulu cependant m'en communiquer les principaux élémens.

La Comète, selon son calcul, a passé par le Périhélie le 8 Février 1742 à 4 heures 18 minutes, temps moyen. Elle étoit alors à 7655 dix-millièmes du Soleil, par rapport à la distance moyenne de la Terre à cet Astre.

Il ne s'en faut que 422 de ces mêmes parties qu'elle n'en

ait été auſſi proche que Vénus, la diſtance moyenne de cette Planète étant de 7233.

La Terre a dû ſe trouver ſur la ligne du Périhélie de la Comète le 26 Mars ſuivant.

Il place le Périhélie à 7 degrés 32 minutes 7 ſecondes ½ du Scorpion.

Le Nœud aſcendant de la Comète à 5 degrés 32 minutes 57 ſecondes ½ des Balances.

Il fait la diſtance de ce Nœud au Périhélie, de 31 deg. 59 minutes 10 ſecondes, & ſa diſtance au Soleil de 8284 parties, en ſuppoſant toûjours que la diſtance moyenne de l'orbite de la Terre au Soleil eſt de 10000.

M. le Monnier a auſſi déterminé la poſition de pluſieurs Fixes parmi leſquelles la Comète a paſſé, & qui, comme nous l'avons dit, ne ſe trouvent point dans les Catalogues même les plus modernes. Il y a plus, ſelon la remarque de M. le Monnier, dans l'eſpace d'environ deux mois qu'on a obſervé cette Comète, il n'eſt pas arrivé une ſeule fois qu'on ſoit tombé ſur aucune des Etoiles dont la poſition a été donnée dans le Catalogue de Flamſteed, le plus ample de tous ceux que nous ayons.

Pour le dire ici en paſſant, on ne comprend pas trop comment les anciens Aſtronomes, ceux de l'Antiquité la plus reculée, qui ont impoſé des noms & donné des *formes* aux Conſtellations, & après eux les Aſtronomes du 16me & du 17me ſiècle, ont pû laiſſer tant d'Etoiles qui ſe montroient ſi ſouvent à leurs yeux, ſans les ranger ſous quelqu'Aſtériſme, & ſans nous donner aucune connoiſſance du lieu qu'elles occupoient. Parmi ces Etoiles qu'ils ont vaguement traité d'*informes* & de *ſparſiles*, il s'en trouve des aſſemblages, même dans l'hémiſphère ſeptentrional, qui, par le nombre & la grandeur de celles qu'ils renferment, auroient mérité le nom de Conſtellations ou d'Aſtériſmes à plus juſte titre que pluſieurs de ceux qu'ils ont ainſi qualifiez, & qui ſont dépeints ſur les Globes & ſur les Cartes céleſtes; car qu'eſt-ce en effet que le Triangle boréal, qui ne contient que quatre

ou cinq étoiles, dont la plus remarquable n'excède pas la quatrième grandeur? la Flèche, qui n'en a guère davantage, ni de plus brillantes? la Couronne boréale, la Chevelure de Bérénice, &c. toutes comprises dans l'hémisphère septentrional, placées auprès d'autres Constellations, & dans des endroits du ciel où l'on auroit pour le moins aussi-bien pû s'en passer que de ces grands amas de sparsiles qu'on a négligez? J'avoue qu'Hévélius a suppléé une grande partie des Constellations qui manquoient dans cet hémisphère, telles que le Camélopard ou la Giraffe, le Lynx, le petit Lion, les Chiens de chasse, & qu'il a déterminé la position des étoiles qui composent ces Constellations, avec toute la sagacité d'un grand Astronome; voici cependant une Comète qui traverse presque tout l'hémisphère septentrional, & qui passe au milieu d'un nombre prodigieux d'étoiles qui nous étoient inconnues. Ne pourroit-on point conjecturer à l'égard des Anciens, qu'il y avoit de leur temps moins d'étoiles informes visibles, qu'il n'y en a aujourd'hui? Du moins est-il certain qu'il y a de nouvelles étoiles, & que quelques-unes de celles qu'on avoit vûes dans le siècle passé, ont diminué peu à peu de clarté, & ont enfin disparu. Mais il est encore plus vrai-semblable que les anciens Astronomes, comme ceux de nos jours, n'ont fait une attention particulière qu'aux endroits du ciel où se rapportoient leurs observations, où ils avoient vû des Eclipses & observé des Comètes; & l'on pourroit encore inférer de là que ces anciens Egyptiens & Chaldéens de qui vrai-semblablement nous tenons les Constellations, & qui, si l'on en croit Sénèque & Diodore de Sicile, avoient acquis une si grande connoissance des Comètes, qu'ils en pouvoient prédire les retours, n'en avoient guère observé dans la partie du ciel que nous avons vû parcourir à la Comète de 1742.

On trouvera à la fin de ce volume des observations de la même Comète, faites à Pékin par le P. Pereyra Jésuite, & qui m'ont été envoyées par M. Sanchez sçavant Médecin Portugais.

SUR LA FIGURE DE LA TERRE.

M. Clairaut a lû à l'Académie dans le courant de cette année plusieurs Problèmes qu'il a rédigez ensuite en un Traité complet de la figure de la Terre.

Avant que de parler plus particulièrement de cet ouvrage, nous donnerons l'histoire de ce qui a été fait dans l'Académie sur cette importante question qui intéresse aujourd'hui la curiosité de tous les Sçavans de l'Europe; je dis importante, car sans entrer dans la discussion de ce qu'une petite irrégularité de figure du Globe terrestre peut influer sur la Géographie, l'Hydrographie, la Navigation, & même sur l'Astronomie, au moins nous accordera-t-on qu'avant qu'on sçût de combien la Terre s'éloignoit de la sphéricité parfaite, il étoit important de le sçavoir.

On ne peut refuser aux François & à l'Académie des Sciences la gloire d'avoir jeté les premiers fondemens des recherches & des observations qui ont servi à établir cette fameuse question, & d'en-avoir porté la connoissance au point où nous la voyons aujourd'hui.

Nous ne nous arrêterons point à ce qu'en ont pensé les Anciens. Quelqu'habiles & ingénieux qu'ils pûssent être d'ailleurs, ils n'ont guère connu de la Terre qu'une très-petite portion de sa surface, qu'ils regardoient aussi quelquefois comme une vaste plaine circulaire, sans trop s'embarrasser du solide qui en faisoit le fondement; solide que quelques-uns de leurs Philosophes comparoient à un cylindre, à un tambour, à un cône, à un palet concave, à une gondole. Il est vrai qu'ils s'aperçurent enfin par la convexité uniforme de la Mer & par les éclipses de Lune, que la Terre devoit être sphérique; mais tout ce qu'ils nous en ont dit de plus, dans le sens qu'on l'entend aujourd'hui, s'il est vrai qu'il s'en trouve chez eux quelque vestige, ne mérite aucune attention, & n'a pû être dit qu'au hasard: ils n'avoient ni les observations,

ni les inſtrumens néceſſaires pour s'aſſurer du fait, ni les principes d'Hydroſtatique & des Forces centrales qui auroient pû le faire ſoupconner, & conduire à quelque conjecture plauſible ſur ce ſujet. On en jugera par les fineſſes de théorie & de pratique qu'il a fallu y employer dans ces derniers temps.

L'accourciſſement du Pendule ſous l'Equateur, conſtaté par les expériences réitérées de M. Richer, l'un des Aſtronomes que cette Compagnie avoit envoyez à Caïenne ſur la fin de 1671, a été la ſource de toute cette théorie.

On en tira cette conſéquence, que ſi le Pendule à ſecondes devoit être accourci dans la Zone torride, donc la Peſanteur agit avec moins de force vers l'Equateur que vers les Poles; car un Pendule dont on élève obliquement le poids en le tirant du repos & de la verticale du fil de ſuſpenſion, n'y revient, ne retombe que parce qu'il y eſt ſollicité par la Peſanteur, & il ne retombe plus ou moins vîte, qu'à proportion que la force de la Peſanteur eſt plus ou moins grande. Donc ſi la Peſanteur eſt moindre ſous l'Equateur que ſous les Poles, la Terre doit y être plus élevée, puiſque, toutes choſes d'ailleurs égales, & en ſuppoſant le Globe terreſtre d'une matière primitivement uniforme & fluide, il a fallu plus de matière aux endroits où elle peſoit moins, pour y faire équilibre avec ſes autres parties où elle peſoit davantage. La force centrifuge par laquelle tout corps qui tourne autour d'un centre, fait effort pour s'en éloigner, doit diminuer d'autant celui qu'il fait pour s'en approcher par la force contraire de la Peſanteur. Donc une partie de la matière du Globe terreſtre ſuppoſé primitivement en repos, doit avoir quitté ſes Poles & s'être rejetée vers l'Equateur, en vertu de la rotation; donc la Terre ſuppoſée primitivement ſphérique, a dû s'aplatir vers ſes poles, & ſon axe doit être devenu plus court qu'un diamètre quelconque de ſon Equateur.

Auſſi M. Huguens qui avoit lû à l'Académie en 1669 un Diſcours ſur la cauſe de la Peſanteur déduite du ſyſtème Cartéſien, qu'il rectifioit cependant en pluſieurs points, ne manqua pas d'y ajoûter, après l'obſervation de M. Richer, la

plûpart des inductions qu'on en tire aujourd'hui pour l'aplatissement de la Terre. Outre la déviation du Pendule, qu'il conclut du mouvement diurne de la Terre, & qui écarte sa direction du centre d'environ la 10me partie d'un degré sur le parallèle de Paris, & encore davantage sur celui de 45 degrés de latitude, il en tire cet *autre paradoxe, que la Terre n'est pas tout-à-fait sphérique, mais d'une figure de sphère abaissée vers les deux Poles, telle que seroit à peu près une Ellipse en tournant sur son petit axe.*

Les forces centrifuges connues de Descartes, mais approfondies & soûmises au Calcul par M. Huguens, furent employées dans le Discours que nous venons d'indiquer, comme la principale cause de la diminution de Pesanteur aux endroits du Globe terrestre où elles sont plus grandes. Ce sont ces forces directement opposées à celles de la Pesanteur sous l'Equateur, & obliquement de plus en plus à mesure qu'on s'éloigne de ce cercle & qu'on approche des Poles, qui fournissent à M. Huguens l'explication du Phénomène, & qui lui donnent une diminution des poids égale à celle qui résulte de son système & de l'observation du Pendule de M. Richer; car la force centrifuge croît en raison directe des circonférences de cercle que décrivent les points de la surface de la Terre autour de son axe, ou, plus exactement, en raison doublée des vîtesses de chacun de ces points, & en raison inverse des diamètres de leurs révolutions circulaires. D'où il est clair qu'en quelque lieu que ce soit de la Terre entre l'Equateur & le Pole, la force centrifuge retranche d'autant plus de l'effort contraire ou centripète de la Pesanteur, qu'on approche davantage du cercle où se font les plus grandes révolutions, sçavoir, de l'Equateur.

Mais avant que M. Huguens eût tiré ces ingénieuses conséquences de l'accourcissement du Pendule à Caïenne, avant le départ de M. Richer, & avant même que M. Picard eût entrepris le grand ouvrage de la mesure de la Terre, commencé en 1669, on avoit soupçonné dans l'Académie, d'après quelques expériences faites en divers lieux de l'Europe, que

que *les Pendules doivent être plus courts à mesure qu'on avance vers l'Équateur, &, conformément à la conjecture qui avoit déja été proposée dans l'Assemblée, que, supposé le mouvement de la Terre, les poids devroient descendre avec moins de force sous l'Équateur que sous les Poles,* ainsi que le rapporte M. Picard *. Cette considération entra même dans les motifs qui déterminèrent l'Académie autorisée par le Roi & par M. Colbert, à envoyer Mrs Richer & Duclos, avec quelques-uns des Élèves ou des Correspondans de la Compagnie, tels que Mrs Deshayes Meurisse, au Cap-Verd en Afrique & à Caïenne en Amérique, à 4 degrés 56 minutes de l'Équateur; un des articles de leur instruction portoit expressément qu'ils examineroient *quelle est la longueur du Pendule à secondes en ce même lieu.* La découverte de l'accourcissement du Pendule sous l'Équateur n'est donc pas un présent du hasard, ni le résultat fortuit des tentatives de M. Richer, c'est un phénomène prévû & comme annoncé d'avance par l'Académie.

* *Mesure de la Terre, art. IV.*

M. Newton donna ensuite ses *Principes Mathématiques de la Philosophie Naturelle* en 1687, & il n'est pas étonnant que ce grand homme se soit rendu propre tout ce qui avoit précédé sur ce sujet, tant par la manière dont il le met en œuvre dans cet excellent ouvrage, que par les nouvelles vûes des forces centrales & de l'attraction avec lesquelles il l'a enchaîné.

Le sentiment de l'Académie, si l'on peut ainsi qualifier celui d'un petit nombre d'Académiciens qui avoient travaillé sur cette question, étoit donc jusque-là que la Terre s'écartant un peu de la sphéricité parfaite, devenoit un sphéroïde aplati par ses Poles; & ce sentiment l'emporta jusqu'à ce qu'en 1700 & 1701 de nouvelles observations sur un arc du Méridien cinq à six fois plus grand que celui qui avoit été mesuré par M. Picard, plus étendues par conséquent que tout ce que la Géométrie pratique & l'Astronomie avoient jamais entrepris sur cette matière, donnèrent lieu à une conclusion toute différente, & firent de la Terre un sphéroïde alongé. On peut voir ce qu'en dit feu M. Cassini dans le Mémoire où il rend compte à l'Académie de son voyage vers

les parties méridionales du Royaume jusqu'aux extrémités du Rouſſillon *. Il ſuit de ſes opérations géodeſiques & de la meſure de l'Arc céleſte compris entre Paris & Collioure, que les degrés terreſtres qui répondent à cet Arc diminuent continuellement de longueur en venant du midi vers le ſeptentrion, & par conſéquent, comme il eſt aiſé de l'en déduire, que la Terre eſt d'une figure un peu alongée ſur ſon axe & vers ſes Poles. La concluſion étoit légitime, mais ſeulement trop précipitée, en ce que par la défectuoſité des inſtrumens on ne pouvoit être certain d'une partie du fait ſur lequel elle étoit fondée, ſçavoir, de la meſure de l'arc céleſte. Du reſte elle étoit conforme à la règle que l'Académie s'eſt preſcrite dès ſon inſtitution, & que ce célèbre Aſtronome a toûjours religieuſement obſervée, d'abandonner toute hypothèſe de théorie, toute opinion purement ſyſtématique, pour s'attacher à celles qu'indiquent les obſervations immédiates. M. Eiſenſchmid ſçavant Aſtronome de Straſbourg, s'étoit pareillement déterminé en faveur du ſphéroïde oblong, dans un ouvrage qu'il avoit donné 9 à 10 ans auparavant ſur la même matière, & cela en comparant les diverſes dimenſions des degrés terreſtres faites en divers temps & en divers lieux, & par différens Obſervateurs.

* V. les M. de 1701, p. 169.

Quelqu'étendue que fût l'opération de feu M. Caſſini en deſcendant vers le Sud, ce n'étoit pas là encore tout ce que l'Académie s'étoit propoſé de faire ſur ce ſujet. Il reſtoit à remonter vers le Nord juſqu'à Dunkerque, car la meſure de la Terre de M. Picard n'embraſſe qu'environ un degré, & s'arrête au parallèle d'Amiens. C'eſt cette ſeconde partie de la méridienne du Royaume, qui fit en 1718 le principal objet du voyage de M. Caſſini digne ſucceſſeur de ſon père, avec M[rs] Maraldi & de la Hire le fils, & qui produiſit en 1720 le fameux livre *de la grandeur & de la figure de la Terre* par M. Caſſini ; ouvrage trop connu pour que nous nous arrêtions à le faire connoître. Il nous ſuffira de dire que la Terre parut être encore un ſphéroïde oblong, ou, ce qui revient au même, que les degrés terreſtres ſe trouvèrent

encore diminuer de grandeur en allant vers le Pole, &, à peu près, ſelon le rapport établi par feu M. Caſſini depuis les parties méridionales de la France juſqu'à l'Obſervatoire de la Capitale.

Cependant après des obſervations d'un ſi grand poids par elles-mêmes, & par les noms de ceux qui les avoient faites, les eſprits n'étoient pas tellement ſubjuguez dans l'Académie en faveur de la figure oblongue de la Terre, qu'il ne reſtât de grands ſujets de doute à quelques-uns de ſes Membres. L'accourciſſement du Pendule ſous l'Equateur, le principe inconteſtable de Statique fondé ſur les forces centrifuges, l'autorité de M. Huguens, celle de M. Newton, l'exemple de la Planète de Jupiter viſiblement aplatie par ſes Poles, juſqu'à avoir un 11me de moins ſelon cette dimenſion par la rapidité avec laquelle elle tourne ſur ſon axe; tout cela, dis-je, conſervoit encore des partiſans, quoiqu'en petit nombre, à l'opinion contraire, & fourniſſoit de fortes inductions contre la figure oblongue de toute Planète qu'on ſuppoſe tourner ſur elle-même. On voyoit d'ailleurs que quelques ſecondes d'erreur dans l'obſervation de l'arc céleſte correſpondant aux meſures terreſtres, pouvoient donner des réſultats tout différens. Eh! comment répondre de quelques ſecondes dans une opération ſi difficile, & avec des inſtrumens qui étoient ſi peu ſuſceptibles d'une telle préciſion? Mais auſſi comment ſe perſuader que cette erreur fût toûjours tombée du même côté, & n'eût jamais été aperçue dans un ſi grand nombre d'obſervations faites par des Obſervateurs ſi habiles? L'accourciſſement d'une ligne & un quart qu'il avoit fallu faire au Pendule à ſecondes dans la Zone torride, dans un climat où la chaleur exceſſive dilate & raréfie toutes les matières, ſans en excepter les métaux, étoit-il bien concluant contre de ſemblables obſervations? On rapportoit là-deſſus une expérience de M. de la Hire, qui ayant expoſé une toiſe de fer à la gelée, & quelques mois après au plus fort ſoleil de l'été, l'avoit trouvée plus longue de $\frac{2}{3}$ de ligne. Car il falloit infirmer l'obſervation de M. Richer ſur le Pendule;

on la croyoit incompatible avec l'alongement de la Terre vers les Poles.

La pluralité des suffrages demeura donc à l'alongement de la Terre, & elle y devoit demeurer jusque-là, ce sentiment ayant pour lui la pluralité & l'étendue des observations.

Il me sembla alors, après avoir examiné les raisons de théorie & les preuves de fait alléguées de part & d'autre, qu'il n'étoit pas impossible de les concilier à plusieurs égards. Je n'avois pas de motif suffisant pour révoquer en doute cette multitude d'observations astronomiques faites depuis Collioure jusqu'à Dunkerque; je ne pouvois aussi rejeter comme équivoque l'expérience du Pendule de M. Richer, si conforme d'ailleurs aux principes les plus évidens de Méchanique, sans compter qu'elle avoit été suivie d'un grand nombre d'autres toutes pareilles, faites en divers lieux par différens Observateurs. L'objection de M. de la Hire ne pouvoit l'infirmer, les circonstances en étant très-différentes; & je sçavois aussi que M. Newton y avoit solidement répondu *. J'entrepris donc de montrer que tous ces faits n'avoient rien de contradictoire. Et puisque nous en sommes à l'histoire des travaux & des écrits de l'Académie sur la figure de la Terre, je ne ferai pas difficulté d'ajoûter ici quelque chose de plus particulier de mes recherches sur ce sujet *. Je le puis sans quitter le personnage d'Historien, n'y ayant point pris de parti décidé pour une opinion plûtôt que pour l'autre.

* *Princip. math. l. 3. Prop. 20.*

* V. les M. de 1720, p. 231.

Ces recherches roulent en général sur les effets qui doivent s'ensuivre de la figure de la Terre alongée ou aplatie vers ses Poles, par rapport aux tendances contraires de la Pesanteur & de la force centrifuge. Mais pour partir d'abord des observations qui donnent une diminution continuelle aux degrés de latitude en allant de l'Equateur vers les Poles, je démontrai en rigueur, ce qui avoit paru douteux à quelques personnes, que de quelque genre que soit la courbe qu'on prend pour le Méridien terrestre, si les degrés de latitude diminuent en allant vers les Poles, la Terre est un sphéroïde alongé sur son axe; que cette figure & les causes qui ont pû la produire,

étant ſuppoſées, l'effort centrifuge, toûjours plus grand ſous l'Equateur que ſous aucun autre parallèle, doit y balancer néceſſairement une partie de l'action de la Peſanteur; que par conſéquent le Pendule à ſecondes doit y être accourci, & même, à certains égards, plus accourci que dans la ſphère parfaite. Si l'on conſidère la Terre comme primitivement ſphérique & dans un état de repos, il faudra néceſſairement qu'en vertu de la rotation elle ſe ſoit enſuite un peu élevée vers ſon équateur, & abaiſſée d'autant vers ſes Poles, ce qui donne le ſphéroïde aplati. Mais ſi les directions des tendances qui ont primitivement aſſemblé la matière terreſtre autour d'un axe, ont pû faire de la Terre un ſphéroïde oblong, la rotation ſurvenue en aura pû faire ou une ſphère parfaite dans un cas qui eſt unique, ou un ſphéroïde moins oblong dans une infinité d'autres cas, ſelon toutes les proportions qu'auront pû avoir entr'elles la longueur du ſphéroïde primitif & la raiſon qui eſt entre la Peſanteur & la force centrifuge ou la vîteſſe de la rotation; car la force centrifuge ne pouvant perdre ſes droits, & militant, pour ainſi dire, ſans ceſſe contre la Peſanteur, elle aura toûjours rejeté une partie de la matière terreſtre vers le plus grand cercle de la rotation, qui eſt l'Equateur, juſqu'à ce que le contre-balancement réciproque de ces deux forces y ait établi l'équilibre. Ainſi il faut toûjours revenir à l'obſervation immédiate de la figure actuelle qui en réſulte, parce que nous ne ſçavons pas toutes les cauſes qui ont concouru à la formation des parties de cet Univers. Suivent les propriétés du ſphéroïde aplati, traitées avec le même ſoin dans ce Mémoire, mais beaucoup plus aiſées à déduire que celles du ſphéroïde oblong, étant fondées ſur un méchaniſme moins compliqué. Ce qu'il y a de commun aux deux ſphéroïdes, c'eſt que les directions des poids y doivent être par-tout perpendiculaires à la ſurface; car juſque-là il n'a pû y avoir d'équilibre. D'où il ſuit que le lieu de concours de toutes ces directions, *le lieu de tendance des graves*, ne ſçauroit plus être un point ou centre unique, comme dans la ſphère, mais une ligne ou un plan, ſçavoir,

une ligne ou une portion de l'axe priſe de part & d'autre du centre de figure, dans le ſphéroïde oblong; & un plan circulaire autour de ce centre, & qui ſe confond avec le plan de l'Equateur, dans le ſphéroïde aplati. Que ſi l'on imagine dans l'un ou dans l'autre cas une chaîne librement ſuſpendue par un de ſes bouts à un point quelconque de la ſurface du ſphéroïde, entre l'Equateur & les Poles, & dont l'autre bout aille aboutir au centre de figure, cette chaîne, cette *Directrice de la Peſanteur* décrira, non une droite, mais une courbe relative à celle du Méridien terreſtre, & qui, dans le cas où celle-ci eſt une Ellipſe, devient une Parabole d'un genre d'autant plus élevé, que l'expoſant du rapport des deux axes du Méridien elliptique ſe trouve exprimé par de plus grands nombres. C'eſt une ſuite de la ſuppoſition, que toutes les couches dont la Terre eſt formée depuis ſa ſurface juſqu'au centre, ſont d'une figure analogue entr'elles, & au rapport de la Peſanteur & de la force centrifuge qui ont régné dans ſa formation, &c. Voilà, à mon avis, les idées propres du ſujet, & avec leſquelles il eſt bon que le Lecteur ſe familiariſe. Ce n'eſt qu'à l'aide de ſemblables ſuppoſitions que la Phyſique peut être ramenée à l'examen rigoureux de la Géométrie.

La queſtion de la figure de la Terre ſembloit ne plus occuper l'Académie, lorſqu'en 1733, & à l'occaſion d'une lettre de M. le Marquis Poleni *, un Journaliſte de Hollande attaqua le *Traité de la Grandeur & de la Figure de la Terre* de M. Caſſini. M. Poleni, aujourd'hui Membre de l'Académie, propoſoit dans cette lettre une idée qui n'avoit pas échappé à nos Aſtronomes, mais dont l'exécution avoit été renvoyée à d'autres temps. C'étoit de meſurer ſur l'étendue de 5 à 6 degrés l'arc d'un parallèle terreſtre, par exemple, ſur le parallèle de Paris, & d'en comparer les dimenſions avec celles qui devroient réſulter de la ſphéricité parfaite de la Terre, & de l'un & l'autre des deux ſphéroïdes oppoſez, l'oblong & l'aplati; leur différence, toutes choſes d'ailleurs égales, devant être beaucoup plus ſenſible ſur un arc de parallèle, que ſur un arc pareil de Méridien. M. Caſſini répondit aux objections

* *Epiſtolarum mathematic. faſciculus*, 1729.

du Journaliste, & sa réponse fut insérée dans le Volume des Mémoires de 1732 qui s'imprimoit alors, & qui ne fut donné au public qu'en 1735.

La difficulté d'assigner précisément l'arc céleste correspondant à celui qui a été mesuré sur la Terre, subsiste encore dans la méthode de M. Poleni, & d'autant plus que cette précision y dépend de la détermination exacte en longitude des deux extrémités de l'arc du Parallèle. Cependant comme c'étoit un nouveau moyen de perfectionner de plus en plus la Carte générale de la France, qui avoit toûjours été l'objet principal de ces opérations*, on résolut de le mettre en pratique. M. le Comte de Maurepas & M. le Contrôleur général, toûjours disposez à seconder les vûes utiles pour l'avancement des Sciences, & pour la gloire & le bien de l'Etat, procurèrent à l'Académie tous les secours dont elle pouvoit avoir besoin dans cette entreprise; & M. Cassini, après avoir lû à la Compagnie le projet de son travail, partit vers le milieu de 1733 avec M. son fils, & Mrs Maraldi, Chevalier & l'Abbé de la Grive. Il s'achemina du côté de l'Occident, & traça, selon la méthode ordinaire, tous les triangles géodésiques qui lui étoient nécessaires depuis l'Observatoire jusqu'à Brest, sans compter tout ce qu'il détermina de positions de lieux sur les côtes septentrionales de Normandie & de Bretagne. Mais par des raisons qu'il seroit trop long d'expliquer ici, & qui sont très-solides, il jugea à propos de décrire, non le Parallèle directement, mais sa tangente, au point où elle coupe à angles droits la méridienne de l'Observatoire. L'année suivante, & malgré la guerre, qui ne changeoit rien aux dispositions de la Cour en faveur de ces opérations pacifiques, il les dirigea vers l'Orient, & il parvint jusqu'à Strasbourg par une suite de 29 triangles; ce qui joint aux opérations de l'année précédente, comprend plus de 12 degrés du Parallèle de Paris. Tout ce travail, dont on peut voir l'histoire dans les deux Mémoires où M. Cassini en a rendu compte*, sembloit encore favoriser l'hypothèse du sphéroïde oblong; mais la difficulté de déterminer l'arc céleste qui devoit y

** Voyages de l'Ac. Obs. de Mrs Picard & de la Hire à Brest & à Nantes.*

* V. les M. de 1733, p. 389, & 1734, p. 434.

mettre le dernier ſceau, en rendoit toûjours la concluſion douteuſe.

On vit alors paroître dans l'Académie un grand nombre d'autres Mémoires ſur cette nouvelle méthode, & ſur la manière d'en déduire la figure de la Terre; car l'application délicate de la Géométrie à la Phyſique & à l'Aſtronomie avoit fait de grands progrès parmi nos Géomètres. Mrs de Maupertuis, Pitot, Godin, de la Condamine, Clairaut, & Bouguer y lûrent leurs Recherches ſur ce ſujet *; à quoi nous pouvons ajoûter ſans ſortir de la queſtion, la *Méthode* de M. Manfredi Aſſocié Etranger, *pour vérifier la figure de la Terre par les Parallaxes de la Lune* *, & l'*Eſſai* de M. Bernoulli auſſi de cette Académie ſous le même titre, ſur une *nouvelle Phyſique céleſte* qui remporta le Prix de 1734, & où il déduit le ſphéroïde oblong de la Théorie des nœuds de l'Orbite terreſtre.

* Mémoires 1733, pp. 153, 273, 223, 294, 406, & Mémoires 1734, p. 21.

* Mémoires 1734, p. 1.

Les années 1735, 1736 ne furent pas moins fécondes en productions ſçavantes ſur la figure de la Terre ou ſur les opérations qui s'y rapportent *. Elles ſont la plûpart des mêmes Académiciens déja nommez, & de M. Caſſini de Thury, qui avoit à cette queſtion une part d'héritage dont il ſoûtient parfaitement les droits. Mais ces deux années ſont encore plus marquées par la célébrité des deux voyages de quelques-uns de nos Académiciens, l'un vers le Sud & ſous l'Equateur, l'autre vers le Nord & juſque ſous le Cercle Polaire, qui termineront enfin cette fameuſe diſpute.

* V. les M. 1735, pp 1, 71, 98, 117, 153, 225, 403, 505, 529. Mém. 1736, pp. 1, 111, 302, 329, 443.

Je dois ce témoignage à M. Godin, qu'ayant lû avec lui le Mémoire de M. Bradley ſur l'Aberration des Fixes, donné à la Société Royale de Londres en 1728, il en tira de grandes conſéquences contre les anciennes obſervations qui favoriſoient l'alongement de la Terre, quelqu'exactes qu'elles pûſſent être d'ailleurs, & qu'il réſolut dès-lors, & s'offrit bien-tôt après d'aller meſurer les degrés terreſtres ſous l'Equateur même, où leur différence, par rapport à ceux du Parallèle de Paris, devoit être fort ſenſible. Le temps qu'emploie la lumière des Fixes à traverſer le grand orbe du Soleil ou plûtôt de la Terre,

Terre, pour parvenir jusqu'à notre œil successivement placé à différentes distances sur les divers points annuels de cet orbe, leur donne un mouvement apparent qui fait varier leur véritable lieu d'environ 40 secondes d'une saison à l'autre. Or ce n'est que par l'observation de quelqu'Etoile fixe aux extrémités de l'arc céleste, qu'on en détermine la grandeur; &, comme nous l'avons dit, quelques secondes de plus ou de moins apportent de grandes erreurs à la détermination de l'arc terrestre correspondant du Méridien, par rapport à la conclusion qu'on en doit tirer pour la figure de la Terre. D'où il est clair que cette conclusion, ou les observations dont elle dépend, pourroient avoir été quelquefois très-douteuses, faute de ce nouvel Elément alors inconnu qu'on n'a pû y faire entrer. Il y avoit cependant une précaution à prendre contre cet inconvénient ou autres pareils, qui étoit de faire en même temps, ou tout au moins dans la même saison de l'année, l'observation du Zénith aux deux extrémités de l'arc, & c'est ce que nos anciens Astronomes, Mrs Cassini & Picard, ont fort bien connu, & qu'ils n'ont pas négligé toutes les fois qu'ils ont pû le pratiquer.

La proposition de M. Godin ayant été acceptée, il partit pour Quito dans le Pérou au mois de Mai 1735, avec Mrs Bouguer, de la Condamine, de Jussieu frère des deux Académiciens, & Couplet neveu du Pensionnaire de même nom; & le mois d'Avril suivant M. de Maupertuis qui avoit proposé de faire une semblable opération vers le Nord, partit aussi pour Torne en Laponie, avec Mrs Clairaut, Camus, le Monnier fils, & l'Abbé Outhier, auxquels se joignit ensuite M. Celsius sçavant Professeur d'Astronomie à Upsal. Les nouvelles littéraires de toute l'Europe, & les relations qui furent publiées de cette dernière expédition *, nous dispensent d'en dire davantage. La Terre est un sphéroïde aplati, & les observations dont cette figure est déduite sous le Cercle Polaire ont été faites avec tant de soin, avec un instrument si parfait, & à une latitude où les degrés du Méridien terrestre du sphéroïde diffèrent si sensiblement de ceux de France,

* V. les M. de 1737, p. 389, & *La Figure de la Terre déterminée par les Observ. &c.* imprim. en 1738.

qu'on ne doit point craindre qu'elles ſoient démenties par celles qui nous viendront de l'Équateur. La quantité de cet aplatiſſement tel qu'il réſulte de la comparaiſon du degré de latitude à Torne avec celui qui fut meſuré de Paris à Amiens par M. Picard, donne l'Axe de la Terre plus court qu'un diamètre quelconque de ſon Équateur, d'une 178me partie.

Ainſi l'on voit que l'Académie des Sciences protégée par de grands Rois, ſecondée par d'habiles Miniſtres, & toûjours réſervée dans ſes jugemens, a fait ſur cette fameuſe queſtion, à meſure que les temps ont amené de nouvelles connoiſſances & fait naître de nouveaux moyens, tout ce que l'on pouvoit eſpérer d'une Compagnie véritablement ſçavante.

Venons préſentement à M. Clairaut, qui nous fournit lui-même un grand exemple de ce que nous voulions prouver. Son livre a pour titre, *Théorie de la figure de la Terre, tirée des principes d'Hydroſtatique.*

On a vû que toute la queſtion de la figure de la Terre eſt fondée ſur la loi ſuivant laquelle la Peſanteur & la Force centrifuge agiroient réciproquement ſur une maſſe fluide qui tourneroit ſur ſon axe, & qu'on ſuppoſeroit enſuite durcie en tout ou en partie ſous la forme que nous préſente aujourd'hui cet amas de terre & d'eau qu'on nomme le Globe terreſtre. La ſeconde de ces forces, la Force centrifuge, dont nous avons expliqué ci-deſſus la nature, ne peut varier; elle ſera toûjours en raiſon directe du quarré de la vîteſſe du point circulant, & inverſe du diamètre du cercle de la circulation. Il n'en eſt pas de même de la Peſanteur. On penſe aſſez communément qu'elle tend à pouſſer la portion de matière qui lui eſt aſſujétie, en raiſon inverſe des quarrés de diſtance à ce point; mais ce ſentiment n'eſt pas ſi unanime, que les Phyſiciens-Géomètres qui travaillent ſur ces ſortes de Problèmes, ne cherchent à donner encore plus de généralité à leurs ſolutions, en les faiſant porter ſur toutes les hypothèſes imaginables de Peſanteur; comme, par exemple, que la gravitation ſe faſſe, non ſelon les quarrés, mais en ſimple raiſon des diſtances, directe ou inverſe, ou ſelon telle autre fonction

quelconque. De plus, & outre cet effort des corps pesans vers un centre, par un principe quelconque que nous ignorons, on peut imaginer avec M. Newton, que ces mêmes corps agissent à leur tour, gravitent réciproquement les uns sur les autres en vertu & en raison de leurs masses, quelle que soit la cause interne ou externe qui leur imprime cette tendance, soit qu'elle diffère de la Pesanteur universelle qui se manifeste dans les mouvemens des Planètes autour du Soleil, soit qu'elle n'en soit qu'une branche par rapport aux corps terrestres soûmis à nos expériences. D'où l'on voit que la question de la figure de la Terre présentée, pour ainsi dire, à toutes ces différentes suppositions, devient un Problème des plus compliquez & des plus difficiles sur lesquels l'esprit humain puisse s'exercer. C'est sous cet aspect que M. Clairaut l'a traitée, & aussi n'y a-t-il pas épargné la Géométrie & la Méchanique les plus transcendantes. Il est vrai cependant que plusieurs de ces hypothèses dont nous venons de parler, sont si manifestement contraires aux observations, qu'elles ne méritent pas qu'on s'y arrête, & qu'il suffit d'en montrer la contradiction avec ce que nous sçavons de plus certain. Il y a telle loi de Pesanteur, par exemple, dans laquelle les fluides ne seroient jamais en équilibre, & où par conséquent une Planète n'arriveroit jamais à une forme constante, quoique les autres principes ordinairement employez s'accordassent à donner la même figure au sphéroïde terrestre. Cette excellente remarque est dûe à M. Bouguer, & M. Clairaut n'a pas oublié de lui en faire honneur.

L'un de ces principes ou Lemmes les plus généraux que M. Clairaut a mis en œuvre, est celui des canaux à deux ou plusieurs branches qui se communiquent depuis le centre ou quelqu'autre point intérieur de la Terre, jusqu'à sa surface. Il faut que la masse fluide qu'on imagine les remplir, y demeure en équilibre, & pour cela que les efforts de toutes ses parties se détruisent mutuellement. Supposons, par exemple, un de ces canaux à deux branches & en forme d'Equerre, dont l'angle droit soit fixé au centre du globe, & dont les deux

branches ſe terminent, l'une à l'Equateur & l'autre au Pole, ainſi que l'a employé M. Newton premier auteur de cette idée, il eſt clair que le fluide doit monter davantage dans la branche qui aboutit à l'Equateur, que dans celle qui aboutit au Pole, & cela en vertu de la Rotation; car la force centrifuge qui tend à écarter ce fluide du centre ou de l'axe de la rotation, diminue d'autant l'effort de la Peſanteur qui tend à l'y ramener, & cette force étant plus grande ſous l'Equateur que vers le Pole, l'équilibre doit ſe trouver entre les deux branches, quoique la hauteur du fluide y ſoit inégale. Il en ſera de même, toutes proportions gardées, dans les canaux de différente figure, ou autrement placez.

Un autre principe qui eſt diſcuté ici, & avec lequel il s'agit d'accorder tous ceux que nous avons fait entrer dans cette théorie, eſt encore celui de M. Newton, que toutes les parties de la Terre s'attirent mutuellement en raiſon directe de leurs maſſes, & inverſe de leurs diſtances. Principe de ſuppoſition qu'il faut entendre à la manière des Géomètres, tel que l'a donné M. Newton lui-même, ſans chicaner ſur la cauſe, ſoit attraction, ſoit impulſion, en un mot, comme un ſimple phénomène; car le calcul ne s'exerce que ſur des quantités données, ſur des faits qui réſultent de l'obſervation. Or il ſuit de l'attraction mutuelle des corps & des parties qui les compoſent, que la Terre doit être beaucoup plus aplatie vers les Poles, qu'elle ne le ſeroit dans l'hypothèſe de la ſimple tendance de la Peſanteur. M. Huguens qui n'y a conſidéré que la Peſanteur en oppoſition à la force centrifuge, n'a fait auſſi l'axe de la Terre plus court par rapport au diamètre de l'Equateur, que d'une 578me partie; mais ſelon M. Newton, & par ſon principe, il le doit être d'une 230me.

Une maſſe fluide primitivement ſphérique, & la force centrifuge avoient ſuffi d'abord pour imaginer comment la Terre avoit pû être changée en un ſphéroïde aplati vers ſes poles par le moyen de la rotation; mais à meſure que l'on acquiert de nouvelles connoiſſances, que les obſervations immédiates de la figure actuelle de la Terre ſe multiplient,

deviennent plus exactes, & réalisent, pour ainsi dire, la fiction, il est à propos d'y faire entrer de nouvelles hypothèses, peut-être plus approchantes de la vérité; comme, par exemple, que la Terre ait été au commencement une masse solide couverte d'un fluide quelconque, ou un composé de couches fluides & solides, ou enfin un amas d'une infinité de fluides de différente densité. C'est aussi sur toutes ces suppositions que s'exerce le calcul de M. Clairaut. La génération de la Terre de Descartes, qui n'est pas une des moins ingénieuses & des moins vrai-semblables, nous fournira de quoi fixer là-dessus l'imagination du lecteur.

Selon Descartes, une infinité de particules de matière de différente espèce se trouvant dispersées dans le Tourbillon terrestre, ou, si l'on veut, autour du petit Soleil que ce Philosophe suppose occuper le centre de toute Planète, ces particules se seront successivement accumulées sur sa surface, l'auront encroûtée, & continuant à tomber vers ce centre commun de leurs tendances, dans l'ordre de leurs pesanteurs spécifiques & de leurs masses, auront produit tout autour différens lits de matière, plus ou moins denses, plus ou moins solides ou fluides. Après la couche des parties aqueuses qui seront tombées des dernières, & qui n'auront fait de toute la surface du globe qu'une vaste Mer, viendront les parties huileuses, bitumineuses & branchues, qui s'accrochant entr'elles & avec plusieurs autres qu'elles ont entraînées, auront formé par-dessus les eaux une voûte capable de soûtenir toutes les autres matières de toute espèce, terreuses, métalliques, salines, aqueuses, &c. que leur éloignement du centre, leur petitesse, leur légèreté ou leur adhésion à de plus légères n'ont fait tomber que plus tard. C'est de cet amas fortuit de parties hétérogènes ainsi entassées qu'aura dû être composée la croûte extérieure du globe, & la face de l'ancienne Terre vrai-semblablement assez uniforme dans toute son étendue. Mais à quoi attribuer cette variété de Mers & de Continens que le Globe terrestre présente à nos yeux, & dont sa surface est aujourd'hui si

bizarrement coupée? Le Déluge univerſel & les autres accidens de même nature, atteſtez par l'Hiſtoire ſacrée & profane, nous en dévoileront l'origine. La voûte ſurchargée de nouveaux poids, ou détrempée par de nouvelles eaux, ſe ſera écroulée, & aura produit le déſordre qui ſe manifeſte dans ces chaînes & dans ces lits de rochers eſcarpez, différemment inclinez à l'horizon. Le Déluge pourra encore être expliqué par une autre cauſe phyſique, qui n'a rien d'incompatible avec celle que des témoignages plus reſpectables nous en ont donnée. Cette dernière couche du globe continuellement expoſée aux rayons du Soleil, aura dû ſe deſſécher, ſe condenſer & ſe crevaſſer en une infinité d'endroits, & ſa contexture étant rompue, ſe fracaſſer & s'abîmer dans la couche profonde des eaux qui étoient au-deſſous, & qui ont reflué de toutes parts, juſqu'à ce que l'équilibre s'y ſoit rétabli. De la chûte plus ou moins ſubite, plus ou moins entière de tous ces décombres, auront enfin réſulté nos Terres, nos Montagnes & nos Mers.

Quelle que ſoit l'idée de Deſcartes, il s'agit de la concilier, ou quelque choſe d'équivalent, avec les principes de Méchanique & d'Hydroſtatique que nous avons indiquez, & avec les obſervations immédiates. La part qu'a eu M. Clairaut à celles de Laponie, ou plûtôt la juſteſſe avec laquelle il ſçait par lui-même que ces obſervations ont été faites, ne lui permettoit pas d'en adopter d'autres à leur préjudice. C'eſt donc principalement ſur les obſervations de Laponie, le fruit de ſes propres travaux, qu'il a réglé le choix des circonſtances qui ont pû concourir à la formation de la Terre, & qu'il a dirigé ſes recherches pour décider cette fameuſe queſtion. Elles lui donnent le rapport qu'on a vû ci-deſſus* de 177 à 178, entre l'axe de la Terre & le diamètre de l'Equateur. Mais perſuadé que les obſervations que nous attendons du Pérou doivent nous procurer de nouvelles lumières pour la détermination exacte de ce rapport, M. Clairaut ſuſpend juſque-là ſon jugement ſur toute cette matière; car la différence très-ſenſible qu'il doit y avoir entre

* p. 98.

le degré de latitude auprès de l'Equateur, & celui qui a été mesuré près du Cercle Polaire, ne peut que nous aider infiniment à déterminer au juste le rapport des deux axes.

A l'égard de la courbure du sphéroïde terrestre dans toutes ses parties, relativement aux différentes hypothèses de Gravité & d'Attraction, il nous suffira de la concevoir ici comme régulière, & presque toûjours la même que celle d'un Ellipsoïde formé par la révolution de l'Ellipse génératrice autour de son petit axe. Une plus grande précision & un plus grand détail nous écarteroient trop du plan que nous nous sommes proposé de suivre dans cette Histoire.

M. Newton en déterminant le rapport des deux axes, étoit parti de la supposition que la substance de la Terre étoit homogène, ce qui ne s'accorde pas avec les résultats des observations de Laponie, & n'est pas même trop vrai-semblable. C'est ce qui donne la différence si marquée des deux rapports, l'un de 229 à 230, selon M. Newton, l'autre de 177 à 178, selon M. Clairaut, tous deux beaucoup plus grands que celui qu'avoit trouvé M. Huguens, de 577 à 578. La grandeur du Soleil a toûjours été en augmentant jusqu'à feu M. Cassini, qui faisoit cet Astre un million de fois plus gros que la Terre; la sphéricité de la Terre va jusqu'ici au contraire toûjours en diminuant, à mesure qu'elle est mieux observée, & avec de meilleurs instrumens. L'un & l'autre est dans l'ordre, & suit assez la marche de l'esprit humain, qui a bien de la peine à se dégager de ses anciens préjugés.

Nous ne toucherons point à quelques articles moins essentiels &, pour ainsi dire, épisodiques, dont M. Clairaut a embelli son ouvrage; tels sont ceux qui regardent la rondeur des gouttes d'un fluide, la concavité de la surface de l'eau contenue dans un vaisseau de verre, & la convexité du mercure, l'élévation & l'abaissement des liqueurs dans les tuyaux capillaires; tous sujets curieux & intéressans. On conçoit assez que la question de la figure de la Terre bien approfondie, doit se lier avec plusieurs autres qu'elle éclaire, & dont elle reçoit réciproquement un nouveau jour. Ce qui est certain,

c'eſt qu'elle eſt traitée ici avec beaucoup de ſageſſe & d'intelligence, & qu'elle n'avoit jamais ſubi un examen ſi rigoureux.

PROJET D'EXPÉRIENCES
SUR LA RÉCIPROCATION DU PENDULE,
Ou ſur un nouveau Mouvement de la Terre.

NOUS connoiſſons aujourd'hui trois Mouvemens au Globe terreſtre, le journalier qui ſe fait ſur ſon axe, l'annuel qui ſe fait autour du Soleil, & celui qui réſulte du mouvement conique de l'axe ſur le centre du globe, comme ſommet; c'eſt ce mouvement qu'on attribuoit autrefois aux Etoiles fixes, & dont la révolution s'achève en 25000 ans ou environ. Gaſſendi & quelques autres Sçavans du ſiècle paſſé en ont ſoupçonné un quatrième qui arriveroit pluſieurs fois par jour, ſçavoir, un mouvement de *Titubation* ou de *Libration* nord & ſud, & ils ſe ſont fondez ſur quelques expériences d'un long Pendule qu'on croyoit varier de poſition, ſelon que la Terre penchoit, tantôt vers le nord & tantôt vers le ſud. Cette expérience que Gaſſendi a indiquée en divers endroits de ſes ouvrages ſous le nom de *Réciprocation du Pendule,* eſt celle dont je veux parler ici, & que je ſouhaiterois qu'on fît avec plus de ſoin & d'exactitude. En voici l'hiſtoire accompagnée de quelques réflexions.

Un Gentilhomme de Provence nommé Alexandre Caſignon de Peirins, s'aviſa de chercher par le moyen d'un Pendule de 30 pieds de longueur, ſi l'équilibre de la Terre par rapport au point de tendance des corps peſans, étoit parfaitement invariable. Après avoir pris pour cela toutes les précautions qu'il jugea néceſſaires, mais dont on ne nous a point tranſmis d'autre détail, ſinon qu'il ſe ſervit d'un plomb à la partie inférieure duquel étoit une aiguille ou index qui en déterminoit le point *fiduciel;* & après pluſieurs épreuves faites

faites pendant un mois de ſuite & en différens temps, il dit avoir trouvé

1.° Que de ſix en ſix heures la pointe de l'aiguille s'écartoit ſenſiblement du point fiduciel, ou de ce point de la baſe auquel il l'avoit d'abord rapportée.

2.° Que c'étoit par un mouvement réglé d'oſcillation en allant du Pole auſtral vers le Pole boréal, & réciproquement du boréal vers l'auſtral.

3.° Il s'aperçut que les limites du mouvement vers le Pole auſtral arrivoient tous les jours à midi, celles du mouvement vers le boréal, à ſix heures du ſoir & du matin, & que le milieu de l'excurſion ſe trouvoit exactement à neuf heures.

4.° Qu'à ce milieu répondoit la plus grande vîteſſe, le mouvement ſe ralentiſſant beaucoup auprès des limites.

5.° Enfin il avoit meſuré l'eſpace compris entre ces limites, & tracé ſur la baſe l'arc des digreſſions auſtrales & boréales; mais il n'a point dit poſitivement quelle étoit la valeur de cet eſpace & de cet arc.

Cette expérience avec les remarques & les conjectures de l'Auteur, furent envoyées peu de temps après à Gaſſendi, qui en donna connoiſſance au Public à la fin d'une grande lettre adreſſée à Gabriel Naudé, touchant les neuf Satellites que le P. Reita prétendoit avoir découverts autour de Jupiter, en date du mois d'Avril 1643; à quoi il faut ajoûter qu'il n'eſt ſorte de témoignage d'habileté, d'induſtrie, d'adreſſe, & ſur-tout de probité & de candeur, que cet illuſtre Philoſophe n'ait rendu à Peirins.

On croiroit naturellement qu'après le bruit d'une obſervation ſi délicate, ſi ſuſceptible d'erreur, mais en même temps ſi importante pour la Phyſique & l'Aſtronomie, pluſieurs Sçavans, ou tout au moins quelques Sçavans, dans un ſiècle où ils étoient en grand nombre, ſe ſeroient mis en devoir de la vérifier d'une manière qui n'y laiſsât aucun doute, mais c'eſt ce qui n'eſt pas arrivé; on diſputa ſur le fait & ſur les conſéquences, on refit l'expérience en petit & d'une manière peut-être auſſi peu déciſive, & plus équivoque que celle de

l'inventeur. Celui-ci qui en ſentoit mieux que perſonne les difficultés & le défaut, vouloit la faire en grand & avec de nouvelles attentions, mais il en fut empêché par des accidens que nous ignorons; car, au rapport de Gaſſendi dans cette même lettre, Peirins ſongeoit à ſe procurer un Pendule de 30 toiſes, renfermé dans un tuyau qui le défendroit de l'agitation extérieure de l'air. Gaſſendi de ſon côté fit obſerver l'analogie que ce mouvement, cette *titubation,* pouvoit avoir avec la doctrine de Copernic ſur le mouvement de la Terre, & avec celle de Galilée ſur le flux & reflux de la Mer, mais toûjours avec réſerve ſur le fait, & avec une ſageſſe que l'Obſervateur lui-même avoit recommandée en lui communiquant ſes propres obſervations.

Cependant un Auteur aſſez fameux de ces temps-là, Jean Caramuel, plus fécond en ouvrages, & plus infatigable qu'exact, fit la même expérience dans ſa chambre ou dans ſa bibliothèque haute de 16 pieds, après avoir percé le plancher ſupérieur, mais ſans énoncer quelle longueur de Pendule tout cela pouvoit lui donner; & dans la même année il publia un livre où le conſentement que Gaſſendi paroiſſoit avoir donné aux expériences de Calignon de Peirins, étoit attaqué: il y felicite en même temps le Monde ſçavant, de ce qu'un fait qui y cauſeroit tant de déſordre, ſe trouvoit être faux; car que deviendroient, dit-il, les obſervations aſtronomiques de tant de ſiècles? celles d'Hipparque, de Ptolomée & du Roi Alphonſe, &c.

Tout au contraire Jean-Baptiſte Morin Aſtronome de réputation, & défenſeur non moins zélé de l'immobilité de la Terre, ayant fait groſſièrement & avec précipitation la même expérience, y crut apercevoir manifeſtement la titubation dont il s'agit; &, ce qu'on n'imagineroit pas, il trouva que cette titubation aidoit merveilleuſement à démontrer la fauſſeté du mouvement annuel de la Terre, & il en fit valoir les conſéquences dans le livre qu'il publia la même année contre Gaſſendi, ſous le titre de *Alæ Telluris fractæ.*

Gaſſendi ſe défendit contre les attaques de Morin avec ſa

modération ordinaire, & avec tout l'avantage que lui donnoient les ſages reſtrictions ſous leſquelles il avoit annoncé la découverte de ſon compatriote. Il paroît même par une autre de ſes lettres, qu'il avoit fini par la révoquer en doute, s'étant aperçu dans une épreuve qu'il en avoit faite, que l'index ou la pointe qui étoit à la partie inférieure du plomb, pouvoit répondre ſucceſſivement à différens points de la baſe, par le ſimple tortillement ou détortillement du fil, ſelon que l'air étoit plus ſec ou plus humide. Pour éviter cet inconvénient le P. Merſenne qui étoit auſſi entré dans cette diſpute, s'étoit ſervi d'un fil de métal, & ayant fait l'expérience de cette manière, le Pendule lui avoit toûjours paru immobile; mais quel Pendule, & de quelle longueur? c'eſt ce qu'on ne nous dit pas.

Outre ces ſujets de douter, Gaſſendi allègue encore les conſéquences qui s'enſuivroient de cette titubation de la Terre par rapport aux obſervations aſtronomiques, & il y trouve des difficultés qui ne ſont pas plus déciſives. Car à l'égard des obſervations aſtronomiques faites avec des inſtrumens tels que ceux qu'on y employoit alors, il y a grande apparence que la *déviation* du Pendule cauſée par le balancement de la Terre, y ſeroit toûjours inſenſible, quoiqu'elle fût très-réelle & qu'elle pût ſe manifeſter avec de grands inſtrumens, comme quelques-uns de ceux dont on s'eſt ſervi depuis, & dans certaines obſervations délicates, où une ſeconde de plus ou de moins peut influer ſur l'obſervation. Et à l'égard des difficultés & des prétendues impoſſibilités qu'il croyoit entrevoir dans ce balancement, il me ſemble au contraire que rien n'eſt plus analogue à l'Aſtronomie phyſique moderne, & à l'hypothèſe de la Peſanteur univerſelle. Qu'il me ſoit permis de toucher ici les principales raiſons qui me le perſuadent.

Le centre de gravité d'un corps quelconque, tel que ceux que nous voyons ſur la ſurface de la Terre, eſt le point intérieur ou extérieur, par où ce corps étant ſuſpendu, toutes ſes parties demeureroient dans un parfait équilibre par rapport à ſa tendance vers le centre du globe ou du ſphéroïde terreſtre, ou vers un lieu quelconque autour ou proche de ce centre. Or

ce point, ou, plus généralement, ce *lieu de tendance des graves,* ainsi que je l'ai nommé ailleurs, doit être regardé lui-même comme le centre de gravité de la Terre, par rapport à sa tendance vers le point central du Tourbillon ou du Système solaire, qui est le Soleil.

De plus, le centre de gravité de tout corps terrestre, selon l'hypothèse de la Pesanteur universelle, doit tendre avec plus ou moins de force vers le point central de la Terre ou le lieu de tendance des graves, en raison réciproque des quarrés de sa distance à ce lieu; & si les dimensions de ce corps sont assez grandes pour avoir un rapport sensible avec ses changemens de distance au lieu de tendance, son centre propre de gravité doit varier, & changer sensiblement de place par cette circonstance compliquée avec la précédente; à quoi il faut ajoûter les déplacemens de matière qui peuvent arriver à ce corps dans les parties qui le composent, & le changement de figure qui s'en ensuivroit, & qui se trouvant compliqué avec les deux autres causes, feroit encore changer son centre de gravité.

Or il est évident que le centre de gravité de la Terre par rapport au Soleil est exposé à ces trois sortes de variations. Car 1° ses distances annuelles du Soleil sont très-sensiblement différentes; 2° son diamètre a un rapport sensible avec ses distances, puisque la parallaxe solaire, qui ne se rapporte qu'à la moitié de ce diamètre, est de 10 à 12 secondes; 3° & enfin il est certain qu'il survient tous les jours à son Globe des déplacemens de matière considérables, par le flux & reflux de la Mer; sans parler des déplacemens accidentels de cette même Mer, & de l'écroulement, ou de la nouvelle formation des Montagnes.

Le centre de gravité de la Terre change donc continuellement de place.

Mais, dira-t-on, l'axe du Globe terrestre demeure pourtant invariable, & toûjours parallèle à lui-même, à l'exception du seul mouvement conique de 25000 ans. Oui, si l'on en juge par les expériences grossières & en petit, que l'on en a faites jusqu'ici. En sera-t-il de même de celles qu'on

peut faire avec plus d'exactitude & en grand ? C'est ce qui est en question, & qui mérite d'être éprouvé.

Quelle que puisse être la cause de ce parallélisme apparent & de ce mouvement conique régulier, soit qu'un immense & rapide courant de matière toûjours dirigé vers le même côté du Ciel, enfile ou pénètre sans cesse le Globe terrestre, & en assujétisse les Poles vers quelqu'étoile fixe, visible, ou non visible, soit qu'un magnétisme quelconque, ou quelques circonstances inconnues du magnétisme, mais toûjours méchaniques, produisent le même effet, c'est toûjours une force qui le produit. On peut comparer cette force à celle qui tient une corde tendue, & l'axe de la Terre à une portion de cette corde, au milieu de laquelle il faut l'imaginer comme suspendue par son centre de gravité, où tout son poids vers le Soleil est censé réuni. Mais tout poids dont la direction fait un angle sensible avec la corde où il est appliqué, doit la fléchir, la courber plus ou moins, quelque grande que soit sa tension, & la courber tantôt plus, tantôt moins, tantôt d'un côté, tantôt de l'autre, si le poids absolu, & le lieu où il est appliqué, varient. Donc, & par tout ce qui a été remarqué ci-dessus, la direction de l'axe de la Terre doit varier plus ou moins, s'incliner tantôt d'un côté, tantôt de l'autre, & s'écarter de temps en temps du parallélisme rigoureux qu'on lui attribue.

Les Titubations est-ouest, s'il en peut arriver en ce sens, par le transport périodique des eaux du flux & reflux de la Mer se trouvant toûjours compliquées avec le mouvement diurne de la Terre, ne laisseroient pas d'être sensibles sur un grand Pendule, quoiqu'elles ne le fussent pas sur la mesure du temps; parce qu'une seconde de temps, par exemple, répond à 15 secondes de degré, qui sont celles qu'indique le Pendule.

Il ne seroit peut-être pas impossible d'évaluer par des à peu près, & selon les principes de M. Newton, ces différens poids relatifs du Globe terrestre, & ces déplacemens de matière qui en changent le centre de gravité. Mais à quoi nous meneroit

une ſemblable recherche, quand nous ignorons totalement la valeur de la force qui aſſujétit ſon axe à une inclinaiſon conſtante ſur le plan de ſon orbite, malgré la force contraire qui ſembleroit devoir le déterminer à la perpendicularité?

Il reſte donc toûjours à ſçavoir ſi ces Titubations, dont le Globe terreſtre paroît être ſuſceptible, ſont réelles & obſervables, ou ſi elles ne le ſont pas; & c'eſt le but de l'expérience que je propoſe aujourd'hui. J'en avois formé le projet dès l'année 1735, lorſque je travaillois à celles du Pendule à ſecondes, dont j'avois été chargé par l'Académie, & aſſurément je n'aurois pas laiſſé à d'autres le ſoin de l'exécuter, ſi j'avois eu à ma diſpoſition un lieu propre pour cela, ou plus de loiſir pour me le procurer ailleurs. Mais enfin ne comptant pas trouver ſi-tôt les commodités & le temps qui m'ont manqué, & voyant combien l'expérience dont il s'agit, eſt étroitement liée avec les obſervations d'où l'on déduit la figure de la Terre, l'aberration des fixes, la titubation même de la Terre par les différentes latitudes de la Lune, & pluſieurs autres faits de l'Aſtronomie moderne, également curieux & importans, j'oſe exhorter l'Académie & les Sçavans de tous pays à la tenter, ne fût-ce que pour ſçavoir poſitivement, & une fois pour toutes, qu'il n'en faut rien eſpérer.

Quant à la manière de l'exécuter, mon deſſein étoit de me ſervir d'une petite chaîne au lieu d'un ſimple fil de métal, ayant éprouvé que les plis ou les anneaux que ce fil a ſoufferts dans les paquets qu'on en fait, pouvoient produire quelque choſe de ſemblable au tortillement ou détortillement du fil ordinaire. Le tuyau dans lequel la chaîne de ſuſpenſion devoit être enfermée exactement à couvert de l'air extérieur, auroit été terminé au bas par une lanterne vitrée portant ſur la baſe ou ſur la platine de cuivre ſur laquelle l'index du plomb ſphérique, ou à double cone, ou en fuſeau pointu du Pendule, auroit dû marquer ſes déviations par rapport au point de midi. C'eſt ce point que j'aurois pris pour point *fiduciel*, & autour duquel, comme centre, auroient été tracez pluſieurs cercles à diſtances ſenſiblement égales & correſpondantes aux

ſecondes, demi-ſecondes ou quarts de ſecondes, relativement à la longueur du Pendule, qui en eût exprimé le rayon ou le ſinus total; & cette eſpèce de Micromètre devoit être orienté par pluſieurs diamètres menez à ces cercles comme à la Bouſſole Nautique pour la direction des vents.

On a ménagé au milieu du bâtiment de l'Obſervatoire une ouverture circulaire qui en perce toutes les voûtes depuis la terraſſe ſupérieure juſqu'au fond des caves, pour voir le paſſage des Étoiles par le Zénith, même en plein jour. Un Pendule tel que nous venons de le décrire, & qui prendroit depuis le haut juſqu'au bas dans cette ouverture, pourroit avoir plus de 168 pieds, ou de 28 toiſes de longueur, & donneroit près d'un quatorzième de ligne pour chaque ſeconde ſur le micromètre de la platine, ce qui ſeroit très-ſenſible par le moyen d'une loupe qu'on y pourroit adapter. Nos micromètres ordinaires ſur les quart-de-cercles de 3 à 4 pieds de rayon, pouſſent la préciſion beaucoup plus loin.

Mais c'eſt aux perſonnes qui entreprendront cette expérience, à entrer dans le détail de l'exécution, & à ſe faire là-deſſus le plan qu'ils jugeront à propos, ſelon qu'ils y ſeront amenez par les circonſtances locales ou par les vûes particulières qu'ils pourront avoir.

NOus renvoyons entièrement aux Mémoires L'Obſervation du Solſtice d'hiver de l'année 1741 par M. Caſſini. On peut voir dans l'Hiſtoire de l'année dernière* la néceſſité des obſervations du Solſtice, tant pour la détermination de la durée de l'année & pour les uſages civils, que par rapport aux inductions aſtronomiques dont ces obſervations ſont la baſe.

V. les M. p. 265.

* Hiſt. de 1741, p. 107.

GE'OGRAPHIE.

SUR LA DIFFE'RENCE DES ME'RIDIENS entre l'Observatoire Royal de Paris, l'Isle de Fer & quelques autres lieux, & sur la Longitude de l'Isle de Bourbon.

V. les M. p. 121.

LES Géographes François & plusieurs autres, tant anciens que modernes, placent le premier Méridien à l'Isle de Fer, l'une des Canaries, d'où l'on compte la Longitude vers l'orient en achevant le cercle, c'est-à-dire, jusqu'au 360me degré qui vient rejoindre cette Isle à son occident. Il y a même à cette occasion une Ordonnance de Louis XIII du 1er Juillet 1634, qui « défend à tous Pilotes, » Hydrographes, Compositeurs & Graveurs de Cartes ou » Globes géographiques, d'innover ni changer l'ancien établisse- » ment des Méridiens, ou de constituer le Premier d'iceux, » ailleurs qu'à la partie occidentale des Isles Canaries, confor- » mément à ce que les plus anciens & fameux Géographes ont déterminé, &c. » M. Delisle l'avoit d'abord conclu à 20 degrés 5 minutes de longitude occidentale par rapport à Paris, d'après les observations de Mrs Varin & Deshayes, faites en 1682 à Gorée, petite Isle d'Afrique qui est à deux lieues du Cap-Verd; mais il s'étoit arrêté ensuite au nombre rond de 20 degrés.

Il seroit sans doute plus sûr & plus commode de prendre pour point fixe un lieu plus connu & dont la position fût mieux constatée, tel, par exemple, que l'Observatoire de Paris, & de compter ensuite la longitude orientale ou occidentale en partant du méridien de ce lieu, jusqu'au 180me degré de part & d'autre; c'est ainsi que plusieurs Astronomes & Géographes le pratiquent aujourd'hui. Mais outre que cet usage

usage n'est pas encore assez généralement établi, il seroit toûjours important de connoître la véritable position de l'Isle de Fer par rapport à Paris, pour profiter d'une infinité d'observations & de déterminations géographiques qui ont été faites relativement à cette Isle. C'est la plus occidentale des Canaries, qu'on croit être les Isles Fortunées des Anciens, & qui s'étendent à peu près sur un même parallèle, au nombre de sept. Ptolomée au contraire qui n'en comptoit que six, plaçoit toutes les Isles Fortunées sur une ligne du nord au sud, qu'il prenoit aussi pour le premier Méridien, & il leur donnoit par conséquent à toutes la même Longitude. De là une infinité d'erreurs & d'équivoques dans nos premiers Navigateurs, plusieurs d'entr'eux ayant pris indistinctement une de ces Isles pour le point fixe d'où l'on devoit compter les Longitudes de tous les autres lieux de la Terre. Il faut donc encore, pour rectifier leurs erreurs & tirer parti de leurs observations qui peuvent être d'ailleurs très-exactes, sçavoir les distances réciproques de toutes les Canaries, & sur-tout à l'égard de l'Isle de Fer. C'est à quoi s'est attaché M. Maraldi dans le Mémoire qu'il en a lû cette année à l'Académie, d'après les Observations du feu P. Feuillée, & par la comparaison des éclipses du premier Satellite de Jupiter, faites en correspondance à l'Observatoire. Il résulte de son calcul, que la partie de l'Isle de Fer par où l'on fait passer le premier Méridien, est plus occidentale que l'Observatoire, de 19 degrés 53 minutes 9 secondes, ce qui fait 1 minute 39 secondes de plus que la Longitude indiquée dans le livre de la Connoissance des Temps, imprimé par ordre de l'Académie. M. Maraldi corrige ou confirme par la même méthode plusieurs Longitudes de villes, telles que Venise, Lyon, Vienne, Berlin, Pondichery, &c. que l'on avoit déja, mais dont la position ne sçauroit être trop scrupuleusement marquée.

M. le Monnier l'Astronome nous a aussi donné ses observations sur le même sujet, & il y a joint celles de M. d'Après de Mannevillette Correspondant de l'Académie, &

V. les M. p. 347.

très-digne de ce titre, ſur la Longitude de l'Iſle de Bourbon. Ce n'eſt qu'une petite partie du fruit que M. d'Après a recueilli de ſes voyages dans les Indes orientales. De nouvelles Cartes hydrographiques de toutes ces mers, feront voir avec combien d'intelligence il les a naviguées. Le nombre des corrections qu'il a faites aux poſitions de divers points importans de cette grande partie de la ſurface du Globe, théatre ancien & moderne des Voyageurs, a de quoi ſurprendre. On en jugera par le ſeul Cap de Bonne-Eſpérance, le plus célèbre de tous, & à la Longitude duquel il y a vrai-ſemblablement plus de 4 degrés d'erreur ſur nos meilleures Cartes.

Au reſte la difficulté qui naît d'une obſervation faite à Funchal capitale de Madère, par le P. Laval Jéſuite, touchant la poſition du Premier Méridien, & que M. Maraldi a dit dans ſon Mémoire lui avoir été communiquée par M. le Monnier, eſt dûe originairement à M. d'Après, & c'eſt M. le Monnier lui-même qui a ſouhaité qu'on en fût informé. Cette obſervation jette un doute de 2 degrés 28 minutes ſur la différence des Méridiens entre Paris & l'Iſle de Fer. M. le Monnier diffère auſſi de 9 min. 21 ſecondes avec M. Maraldi, dans la détermination de la Longitude de cette Iſle, qu'il fait de 20 degrés 2 minutes 30 ſecondes, ſur quoi nous renvoyons à la lecture des deux Mémoires.

E'lémens de Géographie.

LES Elémens de Géographie de M. de Maupertuis, qui avoient paru il y a deux ans ſans nom d'auteur, ont été donnez cette année ſous ſon nom, & avec l'approbation de l'Académie.

Il n'eſt point queſtion dans cet ouvrage de ce qu'on entend ordinairement par Géographie, de la poſition des Villes, des Fleuves, &c. mais de cette Science qui traite de la Terre en général, de ſa grandeur, de ſa figure, de ſa diviſion par zones, & qui apprend aux hommes à ſe conduire ſur le Globe par la connoiſſance de la Longitude & de la Latitude des lieux où ils veulent aller. M. de Maupertuis voulant que tout le

monde puiſſe profiter des opérations par leſquelles on a déterminé la figure de la Terre, & auxquelles il a tant de part, & ſentant la difficulté qu'on doit éprouver en liſant les ouvrages qui ont été donnez ſur cette matière, a raſſemblé dans un petit eſpace tout ce qu'elle a de plus utile & de plus curieux. On y trouve à la fin une Table de tous les degrés de Longitude & de Latitude, très-commode pour la pratique, quoique la théorie en ſoit fondée ſur un calcul délicat que M. de Maupertuis ſupprime, parce qu'il s'eſt reſtreint à ne donner ici que ce qui pouvoit être à la portée du plus grand nombre des lecteurs.

OBSERVATIONS GÉOGRAPHIQUES.

M. Kerbiquet Lunven, Officier des Vaiſſeaux de la Compagnie des Indes, a préſenté à l'Académie un Mémoire qui contient le détail d'un grand nombre d'obſervations de Latitudes dont il n'avoit donné que les réſultats dans un premier Mémoire ou dans une Table de 40 Longitudes & Latitudes extraites du livre de la *Connoiſſance des Temps*, & comparées avec les Cartes de Pieter-Goos, qu'il regarde comme très-exactes, & avec celles de quelques autres Navigateurs ou Géographes. Dans le rapport qui en fut fait à la Compagnie, on avoit deſiré que M. Kerbiquet lui communiquât le détail de ſes obſervations de la Barre du Sénégal, de Lima, du Cap-François & du Vieux-Cap; c'eſt ce qu'il nous donne dans ce nouveau Mémoire, auquel il a ajoûté une Carte de Barbarie depuis le Cap-Blanc juſqu'à la rivière de Gambie, avec les Sondes.

Comme les Cartes marines Angloiſes paroiſſent aujourd'hui aſſez généralement préférables à celles de Pieter-Goos, & que M. Kerbiquet ne marque pas les avoir connues, on croit devoir l'inviter à en faire uſage dans ſes navigations en Amérique & aux Indes orientales, & l'on ſouhaiteroit auſſi qu'il conſultât les Cartes du Dépôt de la Marine, pour en comparer les déterminations avec les poſitions marquées dans

la Connoiſſance des Temps. Les plus habiles Géographes ont aſſujéti, autant qu'ils l'ont pû, leurs Cartes aux Obſervations aſtronomiques; mais ils les ont auſſi dreſſées en partie d'après les Itinéraires de mer & de terre, quelquefois plus ſûrs que des obſervations aſtronomiques qui n'ont pû être faites avec ſoin, ou dans des circonſtances aſſez favorables. On en a un exemple digne de remarque dans la détermination de l'embouchûre du fleuve de Miſſiſſipi par M. Deliſle*, juſtifiée enſuite par des obſervations aſtronomiques poſtérieures très-exactes.

* V. les M. de 1726, p. 249.

M. Kerbiquet détermine la Latitude de la Barre du Sénégal à 15 degrés 57 minutes, celle du Cap-Verd à 14 degrés 43 minutes. La Latitude de Lima n'a pas été obſervée par lui-même, il la tire d'un Journal de 1706; mais nous avons ſur ce lieu des obſervations de longitude & de latitude de divers Aſtronomes, dont l'exactitude doit ſurpaſſer de beaucoup celle des obſervations faites en mer. Il fixe la latitude du Cap-François dans l'Iſle de Saint-Domingue, à 19 deg. 49 min. & celle du Vieux-Cap dans la même Iſle, à 19 deg. 46 min. 3 minutes ſeulement plus ſud que le Cap-François.

Quoique ces latitudes n'ayent été conclues que ſur des relevemens pris à midi, & à la ſuite de quelques latitudes connues, l'Académie n'a pas laiſſé de les juger utiles, & il ſeroit à ſouhaiter que tous les Navigateurs, lorſqu'ils prennent hauteur à la vûe des Terres, fuſſent auſſi attentifs que M. Kerbiquet à tirer parti de ces ſortes d'obſervations. Ils pourroient même les multiplier par le lever & par le coucher du Soleil, en marquant les objets qui ſe trouvent dans l'alignement du lieu de l'obſervation avec cet Aſtre vû ſur l'horizon. Une pareille collection ſeroit d'un grand ſecours pour ſervir à la connoiſſance des lieux qu'on aborde, & elle donneroit le vrai giſement des Terres par rapport aux Poles du Monde.

MUSIQUE.

NOUVEAU SYSTÈME DE MUSIQUE sur les intervalles des Tons & sur la proportion des Accords, où l'on examine les Systèmes proposez par divers Auteurs.

M. de Montvallon Conseiller au Parlement de Provence, déja connu de l'Académie par plusieurs autres ouvrages qu'il lui a présentez, nous a envoyé cette année un Mémoire sur cette partie de la Musique théorique & pratique qu'on appelle le *Tempérament*, & qui traite de la proportion des intervalles des Tons & des Accords.

Pour bien entrer dans l'esprit du Mémoire de M. de Montvallon, il faudroit se rappeller une partie de ce qui a été dit de cette Science dans les Volumes précédens*, & même de l'Acoustique, science nouvelle en tant qu'elle comprend la physique du Son diversement modifié par les vibrations du corps sonore; mais il nous suffira de retracer ici succinctement les principaux élémens de l'une & de l'autre.

* Hist. de 1700, p. 131. 1701, p. 123, &c.

Les 8 notes de l'Octave, *ut, ré, mi, fa, sol, la, si, ut,* comparées aux 8 longueurs différentes des cordes également tendues qui en rendroient les tons, ou, ce qui revient au même, aux 8 parties correspondantes de la corde unique du Monocorde, peuvent être exprimées par ces 8 nombres ou fractions, 1, $\frac{9}{10}$, $\frac{4}{5}$, $\frac{3}{4}$, $\frac{2}{3}$, $\frac{3}{5}$, $\frac{8}{15}$, $\frac{1}{2}$, ou, en faisant évanouir les fractions, par 60, 54, 48, 45, 40, 36, 32, 30; de manière que la corde 60 conservant toûjours la même tension, & sonnant à vuide le ton fondamental *ut,* rendroit successivement *ré, mi, fa, sol,* &c. à mesure qu'on feroit passer un chevalet mobile sur les divisions de l'instrument ou de la corde totale, aux points 54, 48, 45, 40, &c.

On comprend assez que les semi-tons, les dièses & les bémols qui se trouvent entre ces tons, ainsi qu'on les voit sur le clavier de l'Orgue & du Clavessin, répondront à des nombres moyens, & plus ou moins approchans du ton contigu au dessus ou au dessous, selon leur nature de semi-ton majeur ou mineur, & selon leur dénomination particulière dans l'octave.

On sçait aussi que les vibrations de chacune des parties de la corde qui représente & qui donne le ton fondamental, seront d'autant plus fréquentes que la fraction ou le nombre qui en exprime la longueur sera plus petit, leurs vîtesses étant toûjours en raison réciproque de ces nombres. Ainsi l'*ut* octave, c'est-à-dire, la corde $\frac{1}{2}$ ou 30 fera 2 ou 60 vibrations, lorsque la totale ou l'*ut* fondamental, qui est 1 ou 60, n'en fera qu'une ou 30; la quinte *sol* exprimée par $\frac{2}{3}$ ou par 40, en fera 3 ou 60 lorsque la totale *ut* exprimée par 3 ou par 60, n'en fera que 2 ou 40, & ainsi des autres.

Mais ce qu'il y a de plus important à observer ici, c'est que cette division du Monocorde, ce système diatonique qu'on nomme l'ancien ou le Système rigoureux, & qu'on attribue communément à Pythagore, ne sçauroit presque jamais avoir lieu dans la pratique du Chant, & sur-tout dans la Musique instrumentale. Sa régularité dans la petite étendue où nous venons de le considérer, ne sçauroit se soûtenir dans la suite de la modulation & de l'harmonie, & conduit bientôt à de vraies irrégularités que la Nature ou notre organe, mille fois plus composé & plus délicat que tous les instrumens possibles, désavoue, & dont il est blessé. On a donc été contraint dans la pratique, & en accordant les instrumens, de s'écarter un peu de quelques-uns de ces rapports, de corriger la dureté de certaines consonnances, qui résulteroit de la trop grande justesse de ceux-ci, en un mot, de les tempérer, ce qui a produit le Tempérament ou le Système tempéré.

Nous avons cherché ailleurs * la cause physique de cette espèce de douleur ou d'inquiétude que nous fait éprouver une oreille sensible, lorsqu'elle est frappée par des sons

* V. les M. de 1737, p. 15, n. 29.

incommenſurables entr'eux, ou dont les vibrations concourent trop fréquemment, comme il arrive dans les faux accords proprement dits. Mais nous n'avons beſoin ici que d'expoſer les faits, & d'en tirer les conſéquences néceſſaires à notre ſujet.

Du reſte il ne faut que jeter les yeux ſur la ſuite des nombres 60, 54, &c. pour s'apercevoir que les intervalles de même nom, comme de tierce, de quarte, &c. ne ſont pas par-tout exprimez par la même différence; d'où il ſuit que ſi l'un eſt le véritable accord que demande l'oreille, l'autre ne ſçauroit l'être. Approfondiſſons un peu plus ce détail.

La note fondamentale quelconque d'une pièce de Muſique, & qui en conſtitue le *Mode,* peut être conſidérée comme *ut* ou comme *ré,* ſelon que ſa tierce en montant eſt majeure, comme à *ut,* ou mineure, comme à *ré;* car il n'y a dans la Nature ni *ut* ni *ré* abſolus. C'eſt ſelon qu'on commence à chanter plus haut ou plus bas, ou qu'on y monte l'inſtrument, que *ut* ſera réellement dans un cas le même ſon que *ré* faiſoit dans un autre, ou le ſon de telle autre note qu'on voudra, comparé à la fréquence des vibrations du corps ſonore qu'on aura établi pour commune meſure. C'eſt ainſi que l'*ut* ou le *ton de Chapelle* n'eſt pas le même que celui de la *Chambre* ou de l'*Opéra.* En ce ſens il n'y a dans la Muſique purement chantante, & indépendamment des inſtrumens, que deux Modes, le majeur & le mineur; mais dans la Muſique inſtrumentale dont il s'agit ici principalement, il y a deux fois autant de Modes que de Tons & de Semi-tons dans l'Octave, parce que chacun a ſa tierce majeure & ſa tierce mineure.

Outre le Mode proprement dit qui eſt déterminé par la note principale, & à laquelle finit ordinairement la pièce de Muſique, il y a dans la pièce même différens Modes ſubordonnez, par leſquels on paſſe ſucceſſivement pour varier le chant, & qui ſe reconnoiſſent ſur-tout aux cadences qui en terminent les *phraſes;* car la Muſique, ainſi que le diſcours, a ſes phraſes & ſes tranſitions, &, comme la Peinture, ſes grouppes & ſes nuances. Cet art de parcourir divers tons

& de revenir enfin au ton fondamental, de la manière la plus agréable & la plus naturelle, fait un des principaux mérites de la modulation ; mais c'eſt auſſi dans ces paſſages que la dureté du ſyſtème rigoureux ſe fait quelquefois le plus ſentir ; &, comme nous l'avons remarqué, les intervalles ou les accords de même nom n'étant plus réellement les mêmes en partant de différentes notes de l'octave, & différant ſenſiblement entr'eux, la mélodie & l'harmonie qui en réſulteroient, ſeroient ſauvages & inſupportables à une oreille délicate, ſi l'on n'y remédioit par le Tempérament. La Nature & l'expérience, la voix & l'oreille conjointement, & par la relation intime des deux organes, y remédient ſur le champ; mais les inſtrumens, l'Orgue, par exemple, & le Claveſſin, où tous les tons ſont déterminez & invariables, ne ſçauroient ſe prêter à cette correction ſubite, il faut les accorder en conſéquence, & y tempérer la juſteſſe de certains accords.

Mais juſqu'où peut-on le pouſſer ce tempérament ? &, s'il étoit poſſible de le rendre parfait mathématiquement parlant, faudroit-il le rendre tel ? & à quel point de perfection ou d'égalité convient-il de s'arrêter ? C'eſt là ce qui a fait l'objet des recherches de pluſieurs ſçavans Muſiciens, & même de pluſieurs Géomètres fameux. Dès le temps d'Ariſtote on s'étoit aperçu que le ſyſtème diatonique juſte avoit beſoin d'être tempéré; Ariſtoxène diſciple de ce Philoſophe, trouvant que la quinte trop forte & la quarte trop foible dans ce ſyſtème, produiſoient un mauvais effet dans la mélodie, y voulut apporter quelque correction ; mais ne conſultant que l'oreille & le jugement confus des ſens, il baiſſa trop l'une & hauſſa trop l'autre par rapport au progrès de la modulation. Dans la ſuite Ptolomée & Didyme voyant que les ſyſtèmes de Pythagore & d'Ariſtoxène donnoient dans des excès contraires, y cherchèrent un juſte tempérament ; &, pour en venir aux modernes, Zarlin, Salinas, Merſenne, Huguens & Sauveur nous ont laiſſé de ſçavantes recherches ſur ce ſujet, M. Huguens dans ſon Cycle harmonique, & M. Sauveur dans pluſieurs Volumes de nos Mémoires *.

* V. ſur-tout les M. 1707, p. 203.

Cependant

Cependant la plûpart des Auteurs qui ont traité du tempérament Diatonique, ſemblent n'avoir aſpiré qu'à approcher le plus qu'il ſeroit poſſible de ces intervalles réguliers, égaux, ou également inégaux, qui rameneroient tous les Modes au même caractère d'harmonie. C'eſt ſur une ſemblable idée qu'on a conſtruit des Claveſſins à dièſes & bémols mi-partis; pratique en apparence plus parfaite que celle qui eſt communément en uſage, mais qui enleveroit à la Muſique une de ſes plus grandes beautés, la variété & l'expreſſion des paſſions ou des divers états de l'ame, par le ſeul choix du Mode & indépendamment des autres reſſources de l'Art; car on ne peut révoquer en doute que chaque ton ou chaque mode n'ait en ſoi un certain goût, un caractère d'harmonie qui lui eſt propre, & auquel une oreille un peu exercée ne ſe méprend point; l'un eſt gai, brillant, pompeux; l'autre triſte & ſombre, doux, tendre, ſévère, terrible ou lugubre. Et comme c'eſt principalement ſur la diviſion des demi-tons que les intervalles harmoniques s'écartent le plus de l'uniformité, c'eſt auſſi dans les Modes chargez de dièſes ou de bémols que ces caractères ſe font le plus ſentir.

M. de Montvallon n'a eu garde de ſe laiſſer ſéduire à cette prétendue perfection, à cette diſtribution trop régulière d'intervalles, qui ne produiroit qu'une ennuyeuſe uniformité; il la rejette par la raiſon que nous venons de dire, & auſſi parce qu'examinée de plus près, & telle qu'on la trouve dans les Auteurs les plus célèbres, elle n'eſt effectivement qu'apparente. Il fait donc voir que ces ſyſtèmes trop réguliers à certains égards, ſe démentent en d'autres parties, & laiſſent réellement dans la Muſique des inégalités qui bleſſeroient ſenſiblement l'oreille. Il eſt de fait & d'expérience que tout intervalle altéré de plus d'un *Comma,* qui eſt communément la 9me partie d'un ton plein, ou la 81me de l'Octave en tant que formée de la compoſition des accords, affecte déſagréablement l'organe, & ne peut être toléré dans la diviſion du Monocorde. Or M. de Montvallon trouve dans ces ſyſtèmes des notes altérées de la 15me partie de l'Octave;

donc, conclut-il avec raiſon, on ne peut les admettre. La pratique régnante, qui nous donne pourtant d'excellente Muſique en ce genre, & des Inſtrumens très-bien accordez, corrige ſans doute par ſentiment & ſans le ſçavoir, ce que ces ſyſtèmes trop rigides d'un côté, & en même temps trop relâchez de l'autre, voudroient y introduire.

Il faut donc trouver un juſte milieu qui ſauve la dureté du ſyſtème ancien, & qui conſerve au tempéré toute la variété d'harmonie & d'expreſſion dont il eſt ſuſceptible; & c'eſt là l'objet de M. de Montvallon dans le cours de ſon ouvrage, & à quoi il nous paroît avoir fort bien réuſſi.

Il a réduit les réſultats de toutes ſes recherches en deux tables, dont l'une contient tous les intervalles muſicaux déterminez ſelon ſon ſyſtème, & l'autre ſuivant le ſyſtème de M. Sauveur. On voit d'un coup d'œil dans la première, que l'altération répandue ſur tous ces intervalles eſt beaucoup moindre que dans aucun des ſyſtèmes qui ont paru, & qu'elle n'excède jamais la 81me partie de l'Octave ou un Comma, tandis qu'on trouve dans la ſeconde des différences beaucoup plus conſidérables. Il y compare auſſi les ſyſtèmes de quelques autres Auteurs avec le ſien, & il n'en eſt point qui ne s'écarte davantage de ces limites.

Voilà la théorie, venons à la pratique, & à la manière d'accorder l'Orgue & le Claveſſin.

Pour entendre ce que M. de Montvallon preſcrit là-deſſus, il faut obſerver que ſi l'on accorde ces Inſtrumens de quinte en quinte, par exemple, d'*ut* en *ſol*, de *ſol* en *ré* d'en haut, & qu'après avoir accordé à l'octave le *ré* d'embas qui ſuit immédiatement l'*ut* fondamental, on prenne ſa quinte *la*, & ainſi de ſuite, & que l'on faſſe toutes ces quintes juſtes en raiſon de 2 à 3, la dernière, que nous ſuppoſerons tomber en *ut* octave, donnera cette note d'une fauſſeté inſupportable, c'eſt-à-dire, qu'il s'en faudra beaucoup qu'elle ne ſoit véritablement l'octave du premier *ut*. Pour s'en convaincre, il n'y a qu'à évaluer, à compoſer ou multiplier tous les rapports diatoniques qui ſont entre deux, & l'on trouvera que cet *ut*

ne répond nullement à un $\frac{1}{2}$ juste, qu'on sçait désigner l'octave du ton fondamental. M. Huguens en donne un exemple encore plus simple dans son *Cosmotheoros;* si l'on chante, dit-il, avec toute la justesse que requiert le systême rigoureux, ces cinq notes de suite, *ut fa ré sol ut,* en montant & descendant alternativement par les consonnances de quarte, de tierce mineure, de quarte, & de quinte, le dernier son, *ut,* se trouvera d'un comma ou de la 81[me] partie de l'octave plus bas que le premier; parce que des rapports de ces intervalles parfaits, qui sont de 4 à 3, de 5 à 6, de 4 à 3, & de 2 à 3, il vient le rapport composé de 160 à 162, ou de 80 à 81, & la voix sera descendue d'autant. De manière que si l'on répétoit 9 fois de suite le même chant, & avec la même justesse, on se trouveroit plus bas d'environ un ton majeur. C'est aussi par-là qu'on explique pourquoi une voix qui chante sans accompagnement, baisse presque toûjours de plus en plus, quoiqu'il s'en faille beaucoup que ce soit avec cette rapidité, l'oreille ou le souvenir du premier son suppléant d'ordinaire & sans qu'on y pense, à cet inconvénient. Il faut donc tempérer ces intervalles de quarte & de quinte, ou par eux-mêmes, ou par le moyen des autres accords qui les suivent, pour se retrouver, si ce n'est exactement, du moins sensiblement, avec le ton fondamental.

Cela posé, M. de Montvallon démontre d'abord que les dièses doivent être accordez un peu plus bas que le demi-ton, & les bémols un peu plus haut, & que nonobstant cette altération les tierces & les sixtes formées par des dièses seront hautes, & que celles que formeront les bémols seront basses, ce qui conserve à la Musique le brillant des tons chargez de dièses, & le sombre de ceux qui sont chargez de bémols.

Il donne ensuite la règle qui doit servir à l'accord des Orgues & des Clavessins, & qui est extrêmement simple. Accordez les quintes d'*ut* ton fondamental, à *sol,* de *sol* à *ré,* de *ré* à *la,* le plus justes que vous pourrez. Et comme *la* commence à entrer dans les suites chargées de dièses, on le baissera jusqu'à ce qu'il fasse la tierce mineure juste avec *ut*

qui eſt au deſſus. On accordera enſuite de quinte en quinte avec ce *la* ainſi tempéré, *mi, ſi, ſa* dièſe, *ut* dièſe, *ſol* dièſe qui ramène à *ré* dièſe ou *mi* bémol, commencement de la ſuite des bémols. On le hauſſera donc un peu ce *mi* bémol, juſqu'à ce qu'il faſſe avec *ut* qui eſt au deſſous, une tierce mineure juſte, & l'on accordera pour lors *ſi* bémol & *fa* naturel, qui ſera une quinte exacte avec l'*ut* d'enhaut, octave du Son fondamental d'où l'on étoit parti. Ce qui eſt abandonné au tâtonnement dans cette pratique, eſt exprimé par des nombres exacts dans la Table des Intervalles.

M. de Fouchy, l'un des Commiſſaires nommez par l'Académie à l'examen de cet ouvrage avec M. Nicole, ayant accordé un Claveſſin ſuivant ces règles, en a trouvé l'harmonie excellente; car enfin, c'eſt à l'oreille, comme juge en dernier reſſort, à décider de tous les ſyſtèmes qui peuvent être propoſez ſur cette matière. Mais c'eſt auſſi au calcul mathématique à fournir à l'oreille de quoi exercer ſes jugemens, à les évaluer numériquement, à les fixer, & à les comparer entr'eux par mille combinaiſons différentes. Ici, comme dans toutes les autres Sciences réduites en Art, & où le goût & le ſentiment dominent, les ſens & la raiſon doivent toûjours marcher enſemble, ſans s'arroger de ſouveraineté excluſive de part ni d'autre. Le génie peut après cela ſe donner carrière, & paſſer hardiment les bornes preſcrites; il eſt ſûr d'y rentrer quand il voudra, & de ſçavoir juſqu'à quel point il s'en étoit écarté.

C'eſt ſur ces principes que porte tout l'ouvrage de M. de Montvallon.

MECHANIQUE.

DIVERS PROBLÈMES DE DYNAMIQUE.

V. les M. p. 1.

NOus avons expliqué l'année dernière* en quoi consiste cette Méchanique qu'on nomme aujourd'hui Dynamique, au sujet d'un Problème de même nature que ceux dont il s'agit présentement. M. Clairaut à qui la plûpart de ces Problèmes ont été proposez par Mrs Bernoulli & Euler, donne différentes manières de les résoudre, & embrasse à cette occasion un très-vaste champ. Il se sert pour cela de divers principes, ou entièrement nouveaux, ou mieux développez qu'ils n'avoient été jusqu'ici, ou plus étendus par l'usage qu'il en fait; mais comme ces principes ne sont eux-mêmes que des espèces de Lemmes généraux assez abstraits, ou de Théorèmes de Dynamique parmi lesquels se retrouve le principe de *la conservation des Forces vives,* dont il a été déja parlé dans l'article de 1741 cité ci-dessus, nous passerons tout d'un coup aux Problèmes.

* V. l'Hist. de 1741, p. 143.

Les questions de Dynamique ont ordinairement pour objet un *systême* de corps, à l'un ou à plusieurs desquels on imagine qu'il soit donné un mouvement quelconque qui se communique à tous les autres; après quoi il faut déterminer les vîtesses, les positions, les oscillations de chacun de ces corps, & les différentes courbes qu'ils décrivent sur un ou plusieurs plans fixes ou en mouvement, & dans l'espace absolu & immobile. Le mot de *systême* signifie ici un assemblage de deux ou de plusieurs corps joints ensemble par quelque moyen que ce soit, par une verge inflexible, par une chaîne ou par un fil susceptibles de flexion, ou, plus généralement, dépendans les uns des autres par l'action réciproque de quelque cause que ce soit & que chacun d'eux exerce sur ses pareils, de

manière que l'un ne puiſſe être mû ou affecté par cette cauſe, ſans que tous les autres ne participent à ſon mouvement ou à la nouvelle modification qui lui ſurvient.

Les boulets ramez ou à deux têtes, attachez enſemble par une chaîne ou par une barre de fer, ſont en ce ſens un ſyſtème de deux corps, qui, par la quantité de mouvement que leur communique l'exploſion du canon, par les différentes directions que peut prendre enſuite la chaîne ou la barre de fer qui les joint, & par les courbes qu'ils décrivent en l'air, pourroient faire le ſujet d'une recherche de Dynamique. Le Soleil, & les Planètes qui circulent tout autour, ſont dans l'hypothèſe de la peſanteur univerſelle & réciproque, & en ſtyle Newtonien, le ſyſtème Solaire, & celles de ces Planètes qui ont des Satellites, ſont de petits ſyſtèmes particuliers, Aſtronomiques ou Phyſiques, contenus dans le grand, & qu'on nomme auſſi ſyſtèmes de la Terre, de Jupiter, de Saturne. Mais à parler le langage de M. Leibnitz, ce ſont de vrais ſyſtèmes de Dynamique; & l'on peut dire que M. Newton a réſolu pluſieurs Problèmes de Dynamique dans ſon Livre des Principes, lorſqu'il a déterminé les poſitions de la Terre & de la Lune, ou des autres Planètes à l'égard du Soleil, & entr'elles, leurs vîteſſes relatives ou abſolues, & les courbes qu'elles décrivent autour d'un commun centre, en vertu de leurs attractions ou gravités réciproques.

Cependant la Dynamique proprement dite s'exerce ordinairement ſur des ſujets plus ſimples, ou qu'on a réduits à une plus grande ſimplicité, en les dépouillant de tout ce que le Phyſique & le ſenſible y apportent de circonſtances étrangères. Ces queſtions du cours & de l'action réciproque des Aſtres appartiennent plus directement à la Phyſique céleſte; mais voici un problème de Dynamique qui eſt un de ceux que M. Clairaut a réſolus dans ſon Mémoire, & qui moyennant quelques nouvelles conditions que nous y introduirons, nous repréſentera tous les autres.

Soit une table horizontale parfaitement polie, & ſur cette table deux corps de maſſe connue, deux boules, par

exemple, attachées aux deux bouts d'un fil tendu, dont la longueur ſoit auſſi connue. Si dans cet état on vient à frapper horizontalement l'une des deux boules, ſelon telle direction qu'on voudra, perpendiculaire, ou oblique à ce fil, & avec une force donnée quelconque, il s'agit de déterminer la quantité de mouvement ou de vîteſſe qu'on aura communiquée à chacun de ces corps, les directions ſucceſſives du fil qui joint leurs deux maſſes, & les courbes qu'ils décriront ſur la table ſuppoſée fixe, ou mobile, & dans l'eſpace abſolu où ſe font tous ces mouvemens. On imagine chacune des maſſes comme réduite à un ſeul point.

Si au lieu de ſuppoſer les boules parfaitement libres, à l'exception du fil qui les joint, on fait mouvoir l'une des deux dans une rainure droite ou courbe attachée à la table, ou dans un tuyau mobile autour d'un centre, ce ſeront de nouvelles courbes à décrire pour la ſeconde boule, de nouvelles vîteſſes dans les deux, de nouvelles poſitions au fil.

Si l'une des deux boules étant fixe à un point du plan horizontal, celle qu'on a miſe en mouvement coule ſur le bord rectiligne ou curviligne d'un nouveau plan mobile poſé à plat ſur la table, & ſuppoſé avoir une certaine maſſe connue, on demande le mouvement, la vîteſſe de ce plan ſur une ligne donnée de poſition, par la preſſion qu'exerce ſur lui la boule qui gliſſe ſur ſes bords, & la courbe que cette boule décrit dans l'eſpace abſolu ; car la table & tout le ſyſtème peuvent avoir en même temps un mouvement commun.

Enfin on peut imaginer qu'une verge inflexible joignant les deux maſſes, ſoit retenue ſur le plan horizontal par une eſpèce de pivot ou d'anneau fixe, dans lequel elle puiſſe gliſſer, & tourner en tous ſens ſelon l'impulſion reçue à un de ſes bouts ; ce qui produira de nouveaux effets, de nouvelles courbes, & des cas ſemblables à ceux qui ont été décrits dans l'Hiſtoire de 1741 *.

* p. 144.

Ce qu'il y a de ſingulier dans quelques-uns de ces mouvemens, par exemple, dans ceux où les boules gliſſeroient toutes les deux dans des rainures, c'eſt qu'ils ſont périodiquement

accélérez & retardez, comme les oſcillations d'un Pendule, quoique la force du reſſort ni celle de la peſanteur n'y entrent pour rien. La ſeule poſition des rainures, l'impulſion donnée à l'une des boules, & la direction du fil, alternativement plus ou moins oblique à ces rainures, ſuffiſent pour y produire l'accélération & le retardement, en un mot de vraies oſcillations.

Juſqu'ici la peſanteur n'a eu nulle part aux problèmes dont nous venons de parler. Tous ces mouvemens ont été ſuppoſez ſe faire ſur un plan horizontal, auquel par conſéquent les directions de la peſanteur étoient perpendiculaires, & l'on ſçait que les puiſſances ou les forces dont les directions ſont réciproquement perpendiculaires ou ſe coupent à angles droits, ne ſe nuiſent en aucune façon l'une à l'autre. Le calcul n'a donc pû tomber que ſur la quantité de maſſe, ou ſur l'*inertie* des corps mûs ou à mouvoir. Mais l'inertie, qui eſt toûjours proportionnelle à la maſſe, ne l'eſt-elle pas auſſi à la peſanteur, puiſque la peſanteur des corps l'eſt elle-même à leur maſſe? l'inertie & la peſanteur n'ont-elles pas tout au moins une grande affinité entr'elles? Quelle que ſoit cette affinité, il faut ſoigneuſement les diſtinguer dans toute cette théorie, comme dans pluſieurs autres queſtions Phyſico-mathématiques. Nous avons touché ailleurs * quelque choſe de leur nature & de leur différence; mais pour le préſent où il ne s'agit que du fait, nous nous contenterons de le faire entendre par un exemple qui ne s'écarte pas de la matière que nous traitons.

* V. les M. de 1728, p. 39.

Imaginons deux ſphères parfaites ſur cette table horizontale infiniment polie dont il a été parlé ci-deſſus; donnons à l'une de ces ſphères 100 de maſſe ou de poids, & à l'autre 1 ſeulement, ſans qu'il y ait entr'elles ni verge ni fil, ni aucun autre lien qui les attache, ou qui en rende les mouvemens dépendans l'un de l'autre. Cela poſé, & puiſque les forces ou tendances dont les directions ſe coupent à angles droits ne ſçauroient ſe nuire, il eſt clair que la moindre impulſion horizontale appliquée à chacune des deux ſphères, tant à celle

qui

qui a 100, qu'à celle qui n'a que 1 de maſſe, ſera capable de les tirer du repos, & de les mettre en mouvement, plus ou moins, ſelon que l'impulſion aura été plus ou moins grande. Mais on conçoit, ou l'on ſçait du moins par mille expériences, que la même impulſion ne produira pas la même vîteſſe ſur la ſphère qui a 100 de maſſe, que ſur celle qui n'a que 1 de maſſe, ou, pour parler plus exactement, on ſçait que celle qui a 100 de maſſe ne prendra que 1 degré de vîteſſe, tandis que celle qui n'a que 1 de maſſe prendra 100 degrés de vîteſſe. La maſſe influe donc ſur la vîteſſe communiquée au corps, indépendamment de l'action de la peſanteur, dans les cas où cette dernière ne diminue rien des effets de l'impulſion, ou, ce qui revient au même, il faut d'autant plus de force pour communiquer au corps une certaine vîteſſe, qu'il a plus de maſſe. C'eſt cette réſiſtance que les corps apportent à être mûs, ou à être arrêtez pendant qu'ils ſe meuvent, que l'on appelle inertie ; & c'eſt cette même force d'inertie qui eſt entrée ſeule juſqu'ici dans les problèmes de Dynamique que nous avons indiquez.

Introduiſons maintenant la peſanteur dans tous ces problèmes. Il ne faudra pour cela qu'incliner, ou élever perpendiculairement à l'horizon la table ſur laquelle nous avons placé les deux maſſes. Dès-lors les ſollicitations extrinsèques ou intrinsèques de la peſanteur ſe mêlant ſans ceſſe avec les impulſions & les mouvemens que nous y avons conſidérez, ne pourront manquer de les modifier de mille manières différentes, & d'y produire de nouvelles vîteſſes, de nouvelles courbes, & de nouvelles directions du fil ; c'eſt une nouvelle claſſe de problèmes. Il ſuffira au lecteur de les parcourir ſous ce nouvel aſpect, & à nous de remarquer que M. Clairaut les a réſolus avec beaucoup de facilité & d'élégance, en réduiſant leur ſolution à celle des premiers, par de petits changemens faits aux formules qui en expriment les réſultats. Ces formules conſiſtent toûjours ici en des équations différentielles dont l'intégration eſt ſouvent très-difficile, & qui pourroient faire elles-mêmes le ſujet de pluſieurs problèmes dignes d'attention.

Une méthode des plus générales que M. Clairaut emploie dans son Mémoire, consiste à imaginer d'abord le système dans une situation quelconque, & à tracer chacune des petites droites que les corps doivent parcourir dans l'instant après le choc. Il trace ensuite au bout de ces petites droites celles que les mêmes corps décriroient dans l'instant qui suit, s'ils étoient libres ; & sur les directions selon lesquelles les fils, les verges ou les leviers agissent, il marque d'autres petites droites qui en expriment les forces, & qu'il détermine par cette condition, que les diagonales des parallélogrammes faits sur ces petites droites & sur les prolongemens des côtés parcourus dans le premier instant, soient terminées par des points où les corps étant supposez dans le second, les fils, les verges ou leviers n'ayent souffert ni extension, ni inflexion. Après quoi ayant ainsi deux côtés consécutifs quelconques de chacune des courbes décrites par les différens corps du système donné, la manière de trouver les équations de ces courbes & tout le reste, n'est plus qu'une affaire de calcul.

M. Clairaut étend encore sa théorie à un système de corps dont on feroit entrer la grandeur & la figure dans les conditions du Problème de Dynamique; car dans tout ce que nous venons de voir, les masses n'avoient été considérées que comme autant de points. Cependant cette condition de plus complique moins la question qu'on ne croiroit d'une première vûe, par l'adresse qu'on y emploie encore à en ramener le calcul à celui des précédentes. Ces corps quelconques de figure donnée auront un centre de gravité; le point de leur surface, qu'on suppose fixe ou mobile, qu'on tire, qu'on pousse, ou qu'on fait glisser le long d'une ligne droite ou courbe, forme avec ce centre un système peu différent de ceux qui ont fait le sujet des autres Problèmes; lorsque l'inertie & la Pesanteur agiront de concert sur les parties de ces corps, ils se trouveront souvent dans le cas des Pendules, & seront susceptibles d'oscillation. Or tous ces cas sont compris dans les théories & les solutions qui conviennent aux masses distinctes, abstraction faite de leur figure & de

leur volume. Il n'eſt point de ſpéculation mathématique, de quelque genre qu'elle ſoit, qui étant pouſſée un peu loin, ne renferme ou n'effleure par quelque côté celles d'une infinité d'autres genres; c'eſt le fruit des méthodes générales, & ſur-tout de la Géométrie de l'Infini ſoûmiſe au Calcul. Les anciens Géomètres ne pouvoient guère qu'entaſſer Problème ſur Problème, comme ils ont fait, en appliquant à chaque nouvelle recherche ſa méthode propre & particulière. Aujourd'hui un Problème de Géométrie ou de Méchanique bien manié, & enviſagé ſous différentes faces, ouvre de toutes parts une carrière immenſe, & fait apercevoir une ſuite de Problèmes & de Théorèmes dont l'enchaînement préſente à l'eſprit un ſpectacle ſouvent plus curieux & plus intéreſſant que les vérités qui en étoient l'objet.

NOus renvoyons aux Mémoires

Les Réflexions & Expériences de M. du Hamel ſur la force des Bois.

V. les M. p. 335.

La réſiſtance qu'une pièce de Bois d'une groſſeur & d'une longueur déterminées, & chargée d'un poids connu, apporte à être rompue, matière des plus importantes à la conſtruction des Edifices, des Navires & des Machines, déja traitée par Galilée, Mariotte, Leibnitz, Varignon, & plus récemment par Mrs Bernoulli, Muſſchenbroek & de Buffon, eſt examinée ici de manière à n'avoir aucun beſoin de préliminaire ni d'explication de notre part.

MEMOIRES ET OUVRAGES DE MECHANIQUE PRESENTEZ A L'ACADEMIE.

I.

Sur les Soufflets de certaines Forges, produits par la chûte de l'eau.

M. Barthés de Narbonne chargé de lever la Carte de la province de Languedoc, nous a envoyé un Mémoire sur la construction des Soufflets qu'on emploie dans certaines Forges par le moyen de la chûte de l'eau, avec des recherches physiques & méchaniques sur la manière d'exécuter & de perfectionner ces Soufflets. Comme c'est à ce dernier point de vûe, à la pratique & à l'exécution, que se rapportent principalement les recherches de M. Barthés, c'est dans la classe de la Méchanique que nous nous sommes réservé d'en parler. Par cette même raison nous ne nous étendrons point sur la cause physique de cette propriété qu'on observe dans les liqueurs qui se meuvent à travers l'air, d'entraîner & de chasser autour d'elles une grande quantité d'air. Il suffit que le fait soit bien constaté, & il l'est par une infinité de phénomènes & d'expériences.

Comme c'est sur-tout par leur surface extérieure que les liqueurs en mouvement entraînent beaucoup d'air, il s'ensuit que plus elles présenteront de surface à ce fluide, ou, ce qui revient au même, plus elles seront divisées & subdivisées en petites molécules, plus elles seront capables de produire l'effet proposé. On doit cependant mettre des bornes à cette subdivision, il faut que les molécules ou les gouttes de la liqueur qui en résultent, ayent assez de poids pour vaincre aisément la résistance de l'air qui s'oppose à leur mouvement, & pour y acquerir une certaine vîtesse. Les quantités de surface des corps

de même figure & les résistances du milieu à leur passage, étant entr'elles en raison inverse de leurs dimensions semblables, ou de leurs diamètres, deux gouttes de pluie, par exemple, pourroient avoir entr'elles tel rapport de grosseur & de poids, que l'une parcourroit dans l'air par sa chûte plusieurs toises en une seconde de temps, tandis que l'autre n'y parcourroit pas un pouce, & n'y produiroit par conséquent qu'un mouvement insensible. Aussi voit-on que ce sont presque toûjours les grosses pluies, celles qui tombent avec le plus de rapidité, qui sont précédées ou accompagnées d'un plus grand vent.

L'inspection de la Nature pourroit donc avoir appris aux hommes à construire les Soufflets dont il s'agit; & en effet une partie de l'art qu'on y emploie, consiste à rompre, à diviser dans une certaine proportion la masse d'eau dont on peut disposer pour les former par sa chûte, & à la réduire en gouttes à peu près semblables à celles des grosses pluies; mais il y a encore plus d'apparence que c'est à quelque heureux hasard que nous en sommes redevables.

On voit des Soufflets de cette espèce dans les mines de Cuivre de Tivoli auprès de Rome; il y en a plusieurs le long de l'Isère entre Romans & Grenoble, à Saint-Pierre village du haut Languedoc, dans les Pyrénées & en d'autres lieux. Leur construction varie selon les circonstances locales, la hauteur ou l'abondance de la source, selon l'usage auquel ils sont destinez, & enfin selon le génie de l'inventeur ou de l'ouvrier. Entre tous les Soufflets à eau qu'a vûs M. Barthés, ou dont il a lû les descriptions, il n'en connoît point où les chûtes soient aussi bien ménagées qu'à ceux des Pyrénées, du Languedoc & du Dauphiné. Il commence l'examen qu'il en fait par une description très-détaillée de tout ce qui les compose, & il accompagne cette description de figures exactement dessinées sur les lieux, & de remarques aussi curieuses pour la théorie qu'utiles pour la pratique. Nous n'en donnerons ici qu'une idée générale.

Ces Soufflets demandent une chûte d'eau de 15, 20 ou

30 pieds de hauteur. Cette eau eſt reçue dans un ou pluſieurs entonnoirs qui ſe terminent par des goulots de 3 ou 4 pouces de diamètre, à la partie ſupérieure d'un long tuyau vertical de bois ou de fer-blanc d'environ un pied de diamètre, ou de côté, & dont la bouche inférieure eſt ſoudée au fond ſupérieur d'une caiſſe ou cuve renverſée qui porte par embas ſur le terrein. L'eau venant à tomber par ces goulots étroits, ſe choque entre ſes propres parties & contre les parois intérieures du tuyau, s'y briſe & ſe réduit en groſſes gouttes, & de plus ſe ſubdiviſe encore contre une *ſellette* ou pierre plate qu'elle rencontre dans la cuve, & d'où elle rejaillit de tous côtés. La quantité d'air qu'elle a entraîné avec elle, & celui qui s'en ſépare, ne pouvant s'échapper en haut, à cauſe de la chûte impétueuſe de l'eau qui vient par les trous des entonnoirs, & qui en amène ſans ceſſe de nouveau, ni par embas, parce que l'eau s'y amaſſe continuellement, & s'y élève d'un ou deux pieds au deſſus des fentes & des petites ouvertures qu'on a ménagées entre le terrein & les douves de la cuve; cet air, dis-je, ainſi renfermé &, pour ainſi dire, comprimé, eſt contraint de ſortir par un petit tuyau ſoudé vers le haut de la caiſſe, & qui ſe rétréciſſant de plus en plus, le conduit enfin juſqu'au fourneau, où il darde contre les charbons avec autant de force que celui qui eſt chaſſé par les plus grands Soufflets de cuir dont on ſe ſert ailleurs.

Voilà en gros la conſtruction des Soufflets d'eau dont on ſe ſert dans quelques forges. Leur perfection dépend de la juſteſſe d'une infinité de rapports & de dimenſions qu'on ne peut déterminer ſans une grande connoiſſance des Arts, & de la manière dont l'air ſe ſépare de l'eau & dont il eſt chaſſé ou entraîné par l'eau.

Ces rapports & ces dimenſions regardent principalement les capacités des tuyaux, de la caiſſe ou cuve, des entonnoirs & de leurs goulots, & les diamètres de leurs ouvertures, & de certains trous qu'il faut y laiſſer en quelques endroits pour faire entrer l'air ou pour laiſſer ſortir l'eau, la meſure de cette eau & la hauteur dont elle doit tomber, la poſition la plus

convenable de ces pierres ou *fellettes* qui la font rejaillir de tous côtés dans la caiſſe, afin que l'air s'en ſépare le plus aiſément qu'il eſt poſſible, & tout ce que la variété & l'aſſemblage de ces circonſtances peuvent introduire de changemens dans la conſtruction, dans le jeu & dans les uſages de la machine; tous articles ſur leſquels M. Barthés a étendu ſes recherches, & nous a donné des calculs, des règles & des formules qui marquent en lui beaucoup de ſagacité & de ſçavoir.

I I.

Manœuvres & Machines pour retirer un Vaiſſeau coulé à fond.

M. Goubert ancien Officier de Marine, nous a fait part des Machines & de la manœuvre qu'il a employées pour retirer du fond de la mer le navire Eſpagnol nommé le *Tojo*, coulé bas dans la rade de Redondelle près du port de Vigo en Galice. L'Académie les a jugé dignes d'être propoſées au Public comme un modèle à ſuivre en pareil cas. C'eſt pourquoi nous en donnerons ici le détail d'après la relation même de M. Goubert, & le rapport des Commiſſaires que la Compagnie avoit chargez de cet examen.

Le Tojo étoit un de ces Galions qui périrent le 10 Octobre 1702, en revenant d'Amérique. Les richeſſes dont on le croyoit rempli, & dont peut-être en effet il avoit été chargé à Porto-belo, d'où il étoit parti, devinrent l'objet de pluſieurs entrepriſes pour le relever; différentes Compagnies, Angloiſes, Eſpagnoles, Suédoiſes, & même plus récemment une Compagnie Françoiſe qu'un frère de M. Goubert, habile Conſtructeur de Vaiſſeaux, avoit formée, y travaillèrent ſucceſſivement pendant près de 30 années, avec des dépenſes conſidérables, mais toûjours ſans ſuccès. M. Goubert n'en fut pas rebuté, il voulut pourſuivre l'entrepriſe de ſon frère, & a ant formé en France une nouvelle Compagnie, il ſe rendit à la rade de Redondelle le 18me août 1738.

Son premier ſoin fut de reconnoître avec la Sonde les

dimensions, la position du Navire, & la nature du fonds où il étoit engagé, & qu'il trouva être de vase, & couvert d'environ 17 pieds d'eau dans la basse mer. Une vase raffermie depuis tant d'années, & presqu'aussi tenace que la glaise la plus compacte, ne lui permettant pas d'y manœuvrer, il prit le parti d'y faire creuser avec les cuillères dont on a coûtume de se servir dans nos ports, deux canaux parallèles à la quille du Navire dans toute sa longueur, l'un à droite, l'autre à gauche. Il leur donna 16 pieds de largeur, & jusqu'à 15 de profondeur, ce qui suffisoit pour arriver un peu au dessous de la quille. Il fit creuser ensuite un troisième canal long de 60 pieds, perpendiculaire aux précédens, & de même largeur, sur 11 à 12 pieds de profondeur au bout le plus éloigné, & 15 à celui qui joignoit le Navire.

A ce même bout du canal il fit planter à deux pieds l'un de l'autre deux *Pieux de tirance;* c'est ainsi qu'il appelle une espèce de pieux inventez par son frère, pour traîner des cordages sur le fond de la mer. Ces pieux sont armez à leur extrémité de deux pointes entre lesquelles est un rouleau tournant sur son aissieu, & portent à leur tête une poulie de retour.

L'idée de M. Goubert étoit de détacher le Vaisseau de la vase, & de l'enlever, en passant des cordages par-dessous la quille. Pour cet effet il fit descendre dans le canal perpendiculaire aux deux premiers une aiguille de 53 pieds de longueur, & qui excédoit de 20 pieds la largeur du Vaisseau qui n'en avoit que 33. Elle étoit faite avec un mat de bois du Nord, long de 30 pieds & armé d'une broche de fer de 22 pieds $\frac{1}{2}$, qui portoit à son extrémité un grapin, dont la tige creusée en forme de douille, recevoit la pointe de l'aiguille, de manière qu'en la poussant en avant le grapin s'y affermissoit de plus en plus, & qu'en la retirant, une résistance médiocre, telle que le simple frottement sur la vase, étoit capable de l'en détacher. A la tige du même grapin étoit *encapelé* ou arrêté le pli d'un cordage dont les deux moitiés ou branches couloient à côté & le long de l'aiguille.

En descendant à fond cette aiguille, on eut soin de placer sa pointe

ſa pointe entre les deux pieux de tirance, ſa tête étant percée d'une large ouverture où paſſoit un cordage dont les deux branches s'appliquoient ſous les rouleaux tournans des pieux, montoient le long de leur tige, venoient paſſer à leur tête ſur les poulies de renvoi, & ſe *garniſſoient* chacune à ſon Cabeſtan établi ſur un radeau qu'on avoit placé à l'oppoſite.

On conçoit aiſément qu'en virant les Cabeſtans la tête de l'aiguille étoit *appellée* vers les rouleaux au bas des pieux, & que ſa pointe perçant la vaſe par-deſſous la quille, tranſportoit ainſi le grapin & ſon cordage dans le canal parallèle creuſé de l'autre côté du Vaiſſeau. Alors on relevoit un cordage que l'on avoit couché au fond de ce canal parallèle, où il étoit rencontré par l'aiguille & s'y arrêtoit; on tranſportoit les pieux de tirance à l'autre extrémité du canal perpendiculaire, & par une manœuvre pareille à la précédente, on faiſoit rétrograder l'aiguille, dont le cordage arrêté par le frottement laiſſoit détacher le grapin qui étoit à ſa pointe, & ſervoit à l'amener avec l'autre cordage qui y étoit encapelé, & que l'aiguille venoit de paſſer par-deſſous le Navire.

Ce cordage pouvoit ſervir à en paſſer un grand nombre d'autres; mais pour pouvoir les placer à quelque diſtance entr'eux, il falloit ſcier la vaſe au deſſous & le long de la quille. M. Goubert en vint à bout en faiſant paſſer ſous le Navire un cordage de 4 à 5 pouces de groſſeur, garni à ſon milieu, ſur 20 pieds de longueur, de 41 boutons à 6 pouces l'un de l'autre, & portant entre ces boutons en forme de chapelet 40 *coſſes* ou anneaux de fer à deux tranchans, le tout proportionné de manière que les boutons empêchoient le déplacement des coſſes dont le diamètre les excédoit aſſez pour qu'elles puſſent mordre ſur la vaſe & la couper. Il fit enſuite enlever ſes deux pieux de tirance, & les replaça un de chaque côté du Navire dans les canaux parallèles à quelque diſtance du lieu où paſſoit le cordage, obſervant pendant qu'ils deſcendoient au fond de la mer, de prendre les deux branches du cordage entre leurs pointes, pour le ramener ainſi par-deſſous les rouleaux & par-deſſus les poulies de

retour aux Cabeſtans deſtinez à le mouvoir. C'eſt en virant alternativement ſur les deux bouts de ce cordage, que ſon milieu étoit appellé de deſſous les rouleaux aux pieux de tirance, & qu'il ſcioit la vaſe le long de la quille.

Lorſque la quantité ramenée de ce même cordage eut fait juger qu'on avoit ſcié dans la vaſe tout l'eſpace qu'on ſe propoſoit de laiſſer entre deux cables, M. Goubert penſa à établir ſous le Vaiſſeau deux nouveaux cordages à demeure; mais il fut arrêté aſſez long-temps dans cette manœuvre par un obſtacle qu'il n'avoit pas prévû, & qui n'étoit pas facile à ſurmonter, ſoit qu'on voulût faire paſſer deux cordages l'un après l'autre, ſoit qu'on tentât d'en faire paſſer un ſeul le long d'un autre déja paſſé; car les tours du Cabeſtan les faiſant toûjours rouler & s'entortiller l'un ſur l'autre, ils n'en formoient plus qu'un, & il étoit comme impoſſible de les ſéparer. Après bien des travaux inutiles M. Goubert ſe tira ainſi de cet embarras.

Au bout d'un cordage déja paſſé ſous le Navire, & dont l'autre branche devoit rouler ſur le Cabeſtan, il fit ajuſter une douille de fer aſſez large pour laiſſer à ce cordage la liberté de s'y mouvoir aiſément; il l'arrêta par un nœud ſur une plaque percée juſte à ſa groſſeur, afin qu'il ne pût pas ſe *dépouiller* en quittant la douille: aux deux côtés de cette douille qui avoit 2 pouces de long & 7 à 8 lignes d'épaiſſeur, étoient ſoudez deux anneaux de fer portant chacun une chaîne de 2 pieds de longueur. L'autre bout des chaînes étoit *frappé* ou attaché à une lame de fer longue de 26 pouces, large de 5, & cette même lame portoit par derrière vers ſes extrémités deux *émerillons,* eſpèce de crochets auſſi de fer, où l'on avoit attaché les deux cordages à paſſer ſous le Navire, & on les y paſſa en effet par le moyen de cette invention, à deux pieds de diſtance l'un de l'autre, ſans que les tours du Cabeſtan puſſent les faire croiſer, ni leur donner d'autre mouvement que celui qui les amenoit ſous le Navire. Ainſi l'on paſſa de nouvelles ſcies par-deſſous, ou de nouveaux cordages armez de coſſes tranchantes pour ſcier la vaſe; & répétant les

manœuvres déja décrites, on parvint à y établir juſqu'à 24 cables de 14 pouces.

Pendant ces opérations M. Goubert avoit fait conſtruire trois vaſtes caiſſes, capables par leur grandeur de déplacer la quantité d'eau jugée ſuffiſante pour enlever le Navire, & dont l'aſſemblage étoit en même temps aſſez ſolide pour réſiſter à la violence des efforts qu'elles auroient à ſoûtenir. Elles avoient chacune 57 pieds 7 pouces de longueur, deux étoient de 28 pieds 2 pouces de largeur, & la troiſième ſeulement de 22, 4 pouces. Le déplacement d'eau des trois enſemble valoit au moins 45000 pieds cubiques. On les établit l'une à côté de l'autre au deſſus du Tojo en travers, c'eſt-à-dire, que leur longueur croiſoit le Navire ſur ſa largeur. Chacune de ces caiſſes étoit partagée en trois corps, deux de 13 pieds de longueur à chaque bout, & un de 25 au milieu, & celui-ci étoit ſéparé des deux autres par un eſpace de 32 pouces $\frac{1}{2}$ de chaque côté; de manière que les trois corps laiſſoient entre eux deux eſpaces ou *puits* longs & étroits, où l'on paſſa les branches des cables établis ſous le Navire, arrêtant ſur chaque caiſſe 8 cables qui embraſſoient en même temps & les caiſſes & le Navire.

On les tendit au temps de la baſſe mer, & la marée venant à *charger* ou élever les caiſſes, le Tojo fut enlevé le 27 Septembre 1741, par un effort d'environ 20000 quintaux, ce qui revient à plus de 27000 pieds cubiques d'eau de mer. On le tira vers la côte avec des radeaux, juſqu'à ce qu'il vînt à toucher le fond. Alors il fallut attendre une nouvelle marée, reſſerrer les cables à la baſſe mer, &c. & l'on parvint enfin en réitérant les mêmes opérations, à amener le Navire ſur le rivage le 6 Février de la préſente année 1742.

C'eſt ainſi que M. Goubert a exécuté par une manœuvre très-ingénieuſe & même très-ſimple, vû la grandeur de l'objet, une entrepriſe que l'on pouvoit regarder comme téméraire après les différentes tentatives, toûjours auſſi vaines que ruineuſes, qui en avoient été faites avant lui. L'Académie ſouſcrit avec plaiſir aux louanges que lui ont mérité ces

travaux, auxquels il n'a manqué que de retirer de la mer leur récompenſe. On trouva ſeulement dans ce Vaiſſeau quinze ou ſeize pièces de canon de fer d'environ ſix livres de balle, ſix à ſept cens boulets & quantité de ferraille.

Tous les bois qui portoient dans la vaſe furent trouvez ſains & entiers, mais ſans aucune liaiſon entr'eux, les fers qui les joignoient auparavant ayant été corrodez de manière qu'il n'en reſtoit preſqu'aucun veſtige: les planches du revêtement intérieur du Navire ſembloient n'y avoir jamais été clouées. Quelques chevilles de fer qui étoient enfermées dans le bois, s'y étoient fort bien conſervées; mais la plûpart de celles qui avoient été expoſées à l'eau, étoient rongées au point, que de 14 à 15 lignes de diamètre qu'elles pouvoient avoir auparavant, elles étoient réduites à la groſſeur d'une plume.

I I I.

Canons de Fer forgé.

En informant le Public des épreuves qui ont été faites cette année par ordre de l'Académie, de quelques pièces de Canon de Fer forgé, nous ne devons pas oublier d'ajoûter que c'eſt ſous les yeux de M. de Valliere que ces épreuves ont été faites, conjointement avec Mrs de Reaumur & Camus, tous trois nommez à cet examen.

On ſçait que les Canons de fer en uſage dans les Places, & principalement ſur les Vaiſſeaux, ne ſont que de fer fondu; & l'on n'ignore pas combien des pièces d'artillerie formées d'une matière ſi aigre & ſi caſſante, ſont peu durables, & à quel danger elles expoſent ceux qui ſont obligez de les ſervir. Auſſi a-t-on ſouvent deſiré d'avoir des Canons de fer forgé, & pluſieurs particuliers ont tenté en divers temps d'en établir la fabrique, mais juſqu'ici inutilement.

Cependant le Sr Ladoyreau nous fit voir au mois d'Août de l'année dernière 1741, un Canon de 10 onces de balle, forgé & taraudé par la culaſſe à la façon des canons de Fuſil ordinaires, & il obtint de l'Académie un certificat dans lequel

elle juge que s'il peut ſurmonter les difficultés qu'il trouvera dans cette entrepriſe, & parvenir à forger des Canons de grand calibre auſſi parfaitement que celui de 10 onces de balle qu'il a montré, il n'y a pas de doute que ſon travail ne ſoit fort utile.

Au mois d'Avril ſuivant 1742, le S[r] Ladoyreau, & les S[rs] Dide & Jandin anciens Maîtres de forge ſes aſſociés, préſentèrent à l'Académie deux pièces de Canon de fer forgé, l'une de 8 livres de calibre, l'autre de 4, taraudées par la culaſſe, comme le Canon de 10 onces de balle, bien alaiſées & tournées par-deſſus. Ces Canons qui parurent bien forgez à les voir extérieurement, furent éprouvez dans le même mois. Au premier coup qu'ils tirèrent à boulet, avec une charge de poudre du poids du boulet, ils crevèrent tous deux, & près de la moitié de chaque pièce, depuis la culaſſe juſqu'au delà des tourillons, ſe ſépara du reſte, & s'en alla en éclats de différente groſſeur; un de ces éclats emporta aſſez loin un petit affût marin qui étoit à côté, le rompit, & caſſa une barre de fer ronde de 15 à 16 lignes de diamètre, qui étoit à quinze ou vingt pas. On examina quelques-uns de ces éclats, & ils furent trouvez d'un fer aigre, & compoſé dans ſon épaiſſeur de couches mal ſoudées en quelques endroits, quoique rien de tout cela ne ſe fît apercevoir extérieurement. La plus grande épaiſſeur de la pièce de 8 n'étoit que d'environ 15 lignes.

Le mauvais ſuccès de cette épreuve détermina les S[rs] Ladoyreau, Dide & Jandin à forger une pièce de 4 livres de balle beaucoup plus épaiſſe que les précédentes. Ils y ont réuſſi, & la pièce paroît bien forgée. Sa longueur totale, y compris le bouton de la culaſſe, lequel ſe monte à vis comme aux canons de Fuſil, eſt de 7 pieds 2 pouces. Sa longueur depuis l'extrémité de la plate-bande de la culaſſe juſqu'à la bouche du Canon, eſt de 6 pieds 8 pouces, & la longueur de l'ame de 6 pieds 6 pouces, à compter depuis le fond de la culaſſe, qui eſt creuſée ſphériquement.

Cette pièce pèſe un peu plus de 865 livres.

Elle eſt preſqu'auſſi forte que les Canons ordinaires de bronze, ayant environ 2 pouces $\frac{3}{4}$ d'épaiſſeur au premier renfort, & n'étant par conſéquent à ce renfort que d'environ 3 lignes plus foible que les Canons de bronze, & de pareil calibre, au premier renfort deſquels on a coûtume de donner 3 pouces. Elle eſt auſſi d'environ 2 pouces $\frac{1}{2}$ plus courte.

Ayant été chargée & tirée trois fois, elle ſoûtint fort bien les trois coups de ſon épreuve toûjours à boulet ; ſçavoir, un coup avec une charge de poudre du poids du boulet, un coup avec une charge des trois quarts, & un troiſième coup avec une charge aux deux tiers du boulet. On fut environ une heure à tirer ces trois coups, & la pièce n'en retint aucune chaleur ſenſible. La poudre qu'on y employa eſt de celle qu'on nomme poudre de guerre & avoit été priſe à l'Arſenal.

Après ces épreuves le Canon fut lavé, & étant poſé verticalement la bouche en haut & la lumière fermée, on le remplit d'eau, & l'eau y reſta pendant 18 heures, ſans tranſpirer par aucun endroit.

Ce Canon, quoique plus léger d'un quart ou environ que ceux de bronze de même calibre, eſt près de quatre fois plus peſant à proportion que les premiers qui avoient été forgez, & qui crevèrent au premier eſſai. Une augmentation de poids ſi conſidérable diminue beaucoup l'avantage qu'on s'étoit promis de ces Canons pour le ſervice de Terre, par leur légèreté, & pour la facilité du tranſport ; mais elle ne leur ôte rien par rapport au ſervice de Mer, où l'on ne ſe plaint pas du poids des Canons de fonte de fer, quoique plus peſans à proportion que celui-ci de plus d'un quart. D'ailleurs l'expérience nous apprendra peut-être qu'on en a augmenté l'épaiſſeur au delà de ce qui étoit néceſſaire.

Quand on a ſouhaité d'avoir des Canons de fer forgé, on a eſpéré que ſi l'on pouvoit réuſſir à les faire d'un fer doux & fibreux, ces Canons auroient la qualité eſſentielle aux bons canons de Fuſil, de crever ſans s'en aller en éclats. Il eût donc été néceſſaire, pour porter un jugement plus

certain ſur le dernier Canon qui a été préſenté, d'en pouſſer les épreuves juſqu'à le faire crever, pour voir s'il étoit compoſé de meilleur fer que les premiers, & ſi en crevant il ſe ſeroit ſimplement fendu; mais les Srs Ladoyreau, Dide & Jandin n'ayant encore que celui-ci en état d'être montré, ont voulu le conſerver pendant quelque temps. La même raiſon a empêché qu'on n'en réitérât les épreuves un aſſez grand nombre de fois, pour ſçavoir s'il réſiſteroit plus au choc intérieur & au *traînement* du boulet que les pièces de bronze; car lorſque l'ame de ces dernières s'eſt trop agrandie, on peut les refondre & en employer de nouveau le métal ſans beaucoup de perte; mais on n'a point cette reſſource dans les Canons de fer forgé, qui en ce cas ne peuvent plus ſervir, & dont le prix, par rapport à la matière, ſe réduit preſque à rien en comparaiſon de ce qu'il en a coûté pour la mettre en œuvre.

MACHINES ET INVENTIONS APPROUVÉES PAR L'ACADÉMIE EN M. DCCXLII.

I.

Odomètre.

ON nomme *Odomètre* ou *Comptepas*, une Machine à rouage fort ſemblable à une Montre, & qui ſert à compter le nombre de pas qu'on fait en marchant à pied, ou les tours de roue d'une voiture.

L'Odomètre à compter les pas s'ajuſte dans le gouſſet, où il tient à un cordon qu'on fait paſſer ſur la jarretière au deſſous du genou, & qui à chaque fois qu'on plie le jarret, ou à chaque pas, fait avancer une aiguille qui marque les unités ſur un cadran de la Machine; cette aiguille ayant fait ſon tour, répond à une autre d'un ſecond cadran qui marque

les dixaines, & qui avance d'un cran; celle-ci à une troiſième aiguille & à un autre cadran deſtiné aux centaines pour autant de tours de la précédente, & ainſi de ſuite juſqu'à un cadran des millièmes, ou des dix millièmes s'il étoit néceſſaire.

L'Odomètre de la ſeconde eſpèce, & qui doit indiquer les tours de roue d'un carroſſe ou de telle autre voiture au dedans de laquelle on a coûtume de l'ajuſter, diffère peu du premier, ſi ce n'eſt par la grandeur & par la ſolidité des pièces qui le compoſent. C'eſt celui dont nous avons à parler ici.

Lorſqu'on a conſtaté par diverſes épreuves & ſur une longueur connue, la valeur des tours ou de la circonférence des roues de la voiture à laquelle on a appliqué cet inſtrument, on peut par ſon moyen connoître avec aſſez d'exactitude la longueur du chemin que l'on a fait. C'eſt de cette manière que le célèbre Fernel, Médecin de la Reine Catherine de Médicis, & l'un des plus ſçavans hommes de ſon temps, même dans les Sciences Mathématiques, meſura le degré terreſtre en allant de Paris à Amiens. Il le trouva de 68096 pas géométriques, ou d'environ 56747 toiſes; c'eſt-à-dire, de 313 toiſes plus court que ne l'a trouvé depuis M. Picard, & de 436 par rapport à celui qui réſulte des obſervations qui furent faites il y a trois ans : l'erreur n'eſt que de 130 toiſes ſur le total. M. Picard, aidé de tous les ſecours de l'Aſtronomie moderne, & ſur une ſuite de triangles déterminez avec ſoin & ſelon les règles de la Géodéſie, s'y étoit trompé de 123 toiſes; que pouvoit faire Fernel avec un inſtrument qui par le peu que nous en ſçavons, ne lui donnoit les révolutions des roues de ſa voiture que par des coups frappez ſur un timbre, & dans une route tortueuſe dont on ne rabatoit les ſinuoſités que par la ſimple eſtime?

Ce n'eſt pas à des uſages ſi relevez, ni à meſurer de grandes diſtances preſque toûjours entrecoupées de rivières & de montagnes, que l'on prétend aujourd'hui employer l'Odomètre dont il s'agit; mais on peut s'en ſervir très-utilement en toute autre occaſion, & cela ſans peine, ſans calcul, & en vaquant à d'autres affaires. Il faut ſeulement prendre garde que

que l'inſtrument par ſa conſtruction intérieure, & par la manière dont il communique avec la roue à laquelle il répond, donne exactement un pas d'aiguille ſur le cadran des unités à chaque révolution de cette roue, & qu'il n'en donne jamais qu'un, qu'il ſoit ſolidement attaché, & que ſa marche ne puiſſe être troublée par le cahotage de la voiture.

L'Académie avoit trouvé tous ces avantages dans l'Odomètre qui lui fut préſenté par M. Meynier en 1724 *. Il y reſtoit cependant un défaut auquel juſqu'ici perſonne ne s'étoit aviſé de remédier. On eſt quelquefois obligé de reculer pour éviter un mauvais pas, ou pour telle autre cauſe que ce ſoit; l'Odomètre ceſſe d'aller pendant ce recul, & reprenant enſuite ſon mouvement ordinaire, il donne ſur le cadran des unités & ſur celui des dixaines, &c. autant de tours de roue de trop en avant qu'il y en avoit eu en arrière. Il faut donc alors pour ne ſe pas tromper, être attentif à compter ces révolutions excédentes, & à les déduire enſuite de la longueur totale indiquée par l'inſtrument, ce qui lui ôte une des principales commodités que nous lui avons attribuées. Mais cet inconvénient a été enfin très-heureuſement ſauvé dans un Odomètre que M. l'Abbé Outhier a préſenté à l'Académie.

* V. l'Hiſt. p. 96.

Il ſubſtitue au rochet de l'Odomètre de M. Meynier, une étoile à ſix pointes qui porte un pignon qui a auſſi ſix aîles, & dans lequel engrènent deux roues de 100 & de 101. Cette étoile eſt retenue par deux ſautoirs ou cliquets, l'un deſquels eſt toûjours levé dans le temps que l'Odomètre agit, par une cheville placée ſur l'une des deux poulies où ſe dévide la corde qui aboutit à la roue de la voiture. Chacune des deux poulies eſt auſſi garnie d'une eſpèce de cliquet qui pouſſe les pointes de l'étoile dans le ſens que tourne la poulie, & qui obéit lorſque la poulie eſt ramenée en ſens contraire, par un reſſort dont une extrémité eſt attachée à un barrillet fixé à l'une des deux poulies, & l'autre, comme centre, à l'arbre fixé à l'autre poulie. On voit que cette méchanique en faiſant mouvoir l'une des deux poulies par le moyen d'une corde roulée deſſus, en fera avancer ou reculer l'aiguille ſur le cadran de

l'Odomètre, ſelon que la voiture avancera ou reculera. Ainſi l'Odomètre décomptera de lui-même tous les tours qu'auront fait les roues en reculant. Cette deſcription ſuccincte ſuffit pour le faire exécuter à tout Horloger ou Machiniſte médiocrement habile, & il eſt à deſirer que les perſonnes qui ſont à portée de ſe procurer un ſemblable inſtrument & de s'en ſervir, veuillent en faire uſage pour perfectionner la deſcription topographique du Royaume.

I I.

Nouvelle eſpèce de Claveſſin.

La Muſique à pluſieurs parties, vrai-ſemblablement inconnue aux Anciens, doit avoir néceſſairement produit des Inſtrumens nouveaux, ou du moins plus compoſez & plus étendus que ceux de même eſpèce que les Anciens avoient déja, puiſqu'il a fallu en imaginer qui fiſſent à la fois toutes ces parties. On en peut juger par les Orgues décrites dans Vitruve, qui n'ont qu'un fort petit nombre de tuyaux, & par celles qu'on voit ſur quelques bas-reliefs antiques, comparées aux Orgues que nous avons aujourd'hui. Le Claveſſin, à cet égard auſſi étendu que l'Orgue, eſt encore plus moderne; car quelle comparaiſon pourroit-on en faire avec quelques Inſtrumens à percuſſion des Anciens? L'Orgue & le Claveſſin, qui ſont tout ce que nous avons de plus parfait en ce genre, manquent cependant d'une perfection qui ſe trouve dans des Inſtrumens qui leur ſont d'ailleurs bien inférieurs par rapport au nombre des parties & à l'harmonie, tels que les inſtrumens à archet, ceux qu'on pince avec les doigts, & les Flûtes ou autres pareils Inſtrumens à vent, dont on peut rendre le ſon plus fort ou plus foible, plus ou moins enflé, à l'imitation de la voix. C'eſt ce qui rend leur jeu ſi animé, ſi touchant, & ſi propre à émouvoir ou à flatter les paſſions. Auſſi a-t-on fait bien des tentatives pour procurer le même avantage à l'Orgue & au Claveſſin, mais juſqu'ici ſans ſuccès, ou ſans que les idées qu'on a eues ſur ce ſujet ayent été miſes en

pratique. M. Perrault décrit dans une de ſes notes ſur Vitruve une eſpèce d'Orgue de ſon invention, qui pourroit peut-être imiter avec beaucoup de grace les accens & les inflexions de la voix ; mais M. Perrault ne dit pas que cet inſtrument ait été exécuté. Le fameux Flûteur automate de M. de Vocanſon, expoſé à la vûe de tout Paris, & dont la méchanique a pour premier fondement celle des *Orgues d'Allemagne*, nous fournit un exemple brillant de ce que l'induſtrie & l'art peuvent nous laiſſer eſpérer ſur cette matière, & peut-être ne ſeroit-il pas impoſſible d'appliquer aux Orgues ordinaires les moyens dont l'Auteur s'eſt ſervi dans cette machine pour en modifier les ſons. Quant au Claveſſin, nous ne ſçavons que M. Marius inventeur du Claveſſin briſé, qui ait entrepris de lui donner la tenue & les renflemens de ſon des Inſtrumens à archet, & même d'y adapter l'archet. Nous vimes le modèle qu'il en avoit commencé peu de temps avant ſa mort, mais nous n'oſerions dire quel en eût été le ſuccès, y trouvant dès-lors des inconvéniens auxquels il n'avoit encore pû remédier.

L'inſtrument que M. le Voir a préſenté cette année à l'Académie, a été imaginé dans le même eſprit, mais il eſt d'une conſtruction très-différente. C'eſt le compoſé d'un corps de Contre-baſſe ou double-baſſe, & d'un corps de Quinte-de-Violon, aſſujétis & renfermez dans une caiſſe dont la forme eſt à peu près la même que celle d'un Claveſſin un peu court. Chacun de ces corps d'inſtrument porte vers ſon milieu pluſieurs chevalets fixes, ſur leſquels paſſent des cordes de boyau terminées à l'extrémité qui répond au petit bout du Claveſſin, par de petites traverſes ou *fillets* fixes, & à l'autre extrémité vers le gros bout, par des couliſſes ſur leſquelles elles portent & qui font l'office de petits chevalets mobiles. Par ce moyen chaque corde étant coupée en deux parties inégales par les chevalets du milieu, chacune de ces parties rend un ſon relatif à ſa longueur, & ainſi l'inſtrument a réellement 50 touches, quoiqu'il n'ait que 25 cordes. Ces 25 cordes ſont arrêtées vers le bout qui regarde le Joueur, par des chevilles ſemblables à celles d'un Violon, & qui ſervent à les tendre & à

les accorder ; & les petits chevalets à coulisse qui sont tout auprès, servent à en accorder exactement & dans la proportion requise, la partie antérieure avec celle qui se termine à l'autre bout.

Toutes ces cordes ou leurs deux parties sont traversées à angles droits par des archets, qui ne consistent ici qu'en de simples écheveaux de crin ; à chacune de leurs extrémités ils passent sur des rouleaux placez aux deux côtés de la caisse, où ils viennent s'attacher à deux tringles de bois, qui sont tirées en bas par des cordes que font mouvoir les pieds du Joueur au moyen de deux pédales.

Aucun des archets ne touche les cordes ; les chevalets sur lesquels elles posent étant de hauteur inégale, un archet en particulier ne peut toucher que celles du chevalet auquel il répond, quand on veut qu'il les touche ; mais de plus, chaque archet passant alternativement dessus & dessous les cordes de son chevalet sans les toucher, son mouvement ne feroit jamais rendre aucun son à l'instrument, si par la méchanique qu'on va voir l'archet ne s'approchoit des cordes qu'il doit ébranler.

Le large bout de la caisse est garni d'un clavier tout-à-fait semblable à celui du Clavessin. Ses touches portent à leur extrémité postérieure une petite poulie ou un rouleau, qui, en s'élevant lorsqu'on appuie le doigt sur la partie antérieure, oblige l'archet de s'approcher de la corde qui est au dessus, & de la toucher en coulant & en continuant son mouvement, auquel ce rouleau obéit en tournant sur son axe. D'autres rouleaux portent sur les archets en dessus, & les obligent à descendre sur les cordes qui se trouvent dessous, & ces derniers tiennent à des bascules que les touches font lever par leur bout intérieur. Par ce moyen, & les archets étant en mouvement autour des cordes dessus & dessous, si l'on appuie les doigts sur les touches, on oblige les archets à s'approcher des cordes, & ces cordes touchées résonnent plus ou moins fort, à mesure qu'on appuie plus ou moins ; ainsi l'on peut en enfler ou diminuer le son, selon que l'exige le chant des pièces que l'on joue.

Les basses de cette espèce de Claveſſin qui dans cette partie n'eſt qu'une contre-baſſe, reſſemblent auſſi beaucoup pour le ſon à celles de cet Inſtrument, & les tailles, ſur-tout lorſqu'on les touche légèrement, ont beaucoup de rapport à celles de la Viole touchées, comme diſent ceux qui en jouent, *en enlevant avec l'archet.*

Le ſon des deſſus reſſemble davantage à celui que rendroit un deſſus de Viole d'un patron auſſi grand que la quinte d'un Violon, qu'à celui du Violon même. Il eſt vrai qu'en ajoûtant aux deux corps d'Inſtrument dont ce Claveſſin eſt compoſé, un corps de deſſus de Violon, on pourra peut-être parvenir à lui procurer un ſon plus approchant de celui du deſſus de Violon ; & c'eſt ce que l'Auteur ſe propoſe d'éprouver dans le premier qu'il fera conſtruire.

La cadence du nouvel Inſtrument eſt peut-être ce qu'il y a de plus ſingulier ; car chaque archet étant dans un mouvement continuel, & ne touchant qu'un inſtant ſur la corde, cette cadence ne reſſemble, à proprement parler, ni à celle du Violon, ni à celle de la Viole, ni à celle du Claveſſin, & ſi l'on peut la comparer à quelque choſe de connu, c'eſt plûtôt à celle du Théorbe qu'à toute autre. Il ſemble cependant qu'en alongeant un peu plus les archets, on auroit pû lui donner quelque choſe de plus lié, & c'eſt le deſſein de l'Auteur ; mais il y a telle eſpèce ou tel tour de chant auquel cette cadence, dans l'état qu'elle eſt, convient aſſez bien.

Le ſon de cet Inſtrument étant continu, ſon accompagnement ſera peu favorable aux voix & aux Inſtrumens d'un ſon doux, tels que la Flûte traverſière, &c. à moins qu'on ne le réduisît à une ou deux parties chantantes & touchées très-légèrement. Ce qui eſt certain, c'eſt que la manière ordinaire d'accompagner ſur le Claveſſin n'y convient pas. Celle dont on ſe ſert pour accompagner ſur l'Orgue le plein chant & les pièces en taille, paroît y être plus propre. C'eſt à l'uſage & à l'expérience de nous inſtruire ſur ce point, & de fixer le vrai goût d'accompagnement qui pourra convenir à cet Inſtrument, tant par rapport aux voix qu'aux flûtes, &c.

Mais quand cet avantage lui manqueroit, il mériteroit encore qu'on prît ſoin de le perfectionner. Ce ſera toûjours une choſe très-commode, de pouvoir ſe donner à ſoi-même & aux auditeurs un pareil concert de ſymphonie. S'il y avoit quelque perfection à perdre du côté de l'accompagnement & de la liaiſon avec quelques-uns des Inſtrumens qui ſont connus, & avec les voix, l'agrément de trouver ainſi pluſieurs parties réunies compenſeroit bien ce défaut.

En général cet Inſtrument a paru très-bien imaginé, ayant tout enſemble & la tenue des ſons comme l'Orgue, & la propriété de les enfler & de les diminuer comme le Violon. L'uſage pourra aiſément s'en établir, ſur-tout lorſqu'on y aura corrigé des défauts preſque inſéparables des nouvelles inventions ; c'eſt ce qu'on a tout lieu d'attendre de l'application & du génie de ſon Auteur.

III.

Compas à tracer des Spirales.

La deſcription organique des courbes ſur un plan fait une des plus ingénieuſes parties de la Géométrie & de la Méchanique. Elle exige & une grande connoiſſance des courbes qu'elle a pour objet, & beaucoup d'invention & d'induſtrie, pour imaginer & conſtruire les Inſtrumens propres à les tracer. Les Anciens ne connoiſſoient guère en ce genre que la Règle & le Compas : la Conchoïde-Nicomède eſt peut-être la ſeule entre les courbes qui paſſent le ſecond degré, qu'ils ſçuſſent décrire par un mouvement continu, & par le moyen d'un Inſtrument autre que le Compas & la Règle ordinaires. Ce fut Nicomède lui-même qui inventa la courbe & l'inſtrument ; & c'eſt cette même courbe & cet inſtrument que M. Blondel, l'un des anciens Membres de cette Académie, appliqua ſi heureuſement au trait du renflement & de la diminution des Colonnes*. Un des plus habiles Commentateurs de la Géométrie de Deſcartes * s'eſt rendu célèbre par le Traité qu'il donna de la deſcription organique

* *Tome 5 des anc. Mémoir. de l'Ac. p. 363.*

* Schooten.

des Sections coniques ; & parmi les Ouvrages de M. le Marquis Poleni, sa description organique de la Tractatoire & de la Logarithmique n'est pas un de ceux qui lui font le moins d'honneur. Les courbes transcendantes sur-tout, qui ne peuvent être décrites par des points trouvez de proche en proche qu'en tâtonnant, les cycloïdes, les spirales, qui sont d'un usage si fréquent dans les Méchaniques, méritent une attention particulière. L'Instrument qu'on trouvera pour les tracer, sera, toutes choses d'ailleurs égales, d'autant plus parfait, qu'il en pourra varier davantage les espèces.

Le Compas à spirales dont il s'agit, a été présenté à l'Académie par M. de Tiliere. Il consiste en deux jambes, l'une, droite, fixe & immobile, ne pouvant tourner sur sa pointe, & dont la partie supérieure est formée en vis ; l'autre, mobile & pouvant tourner autour de la première, comme sur un axe. Cette jambe ou branche mobile qui est plus grande que l'autre, est composée de deux parties qui font entr'elles un angle obtus, de manière que sa pointe peut s'approcher de la pointe de la branche immobile, & la rejoindre, & que cet angle peut s'agrandir ou diminuer à volonté. La partie supérieure de la jambe mobile a une rainure droite. Lorsqu'on fait tourner cette jambe autour de celle qui est immobile, ce mouvement fait avancer dans la partie supérieure de la jambe mobile un écrou qui fait lui-même glisser une fiche placée dans la rainure ; & cette fiche en glissant fait ouvrir de plus en plus cette jambe, à mesure qu'elle tourne autour de l'autre.

Par le moyen de ce Compas on peut décrire des courbes en forme de limaçon, ou des spirales dont les tours s'écarteront de plus en plus les uns des autres, en s'éloignant du centre qu'occupe la pointe de sa jambe immobile. On peut voir plusieurs de ces spirales dans le nombre infini de ces courbes que M. Varignon nous a indiquées *. Pour faire que l'*écartement* ou la distance des spirales entr'elles soit moindre & plus uniforme, il faut que la fiche, à l'origine du mouvement, du centre à la circonférence, se trouve plus loin du

* Hist. Acad. 1704, p. 47.

ſommet ou de la tête du Compas, & au contraire, ſi l'on veut que leur diſtance croiſſe davantage; à quoi M. de Tiliere eſt parvenu par le moyen d'une fiche à vis dans la couliſſe de la rainure, & dont l'écrou s'approche ou s'écarte à volonté de la tête du Compas.

Comme les tours des ſpirales tracées par ce moyen n'ont pas entr'eux des diſtances ou des rayons qui ſoient dans un rapport d'égalité avec le mouvement angulaire, ils ne ſçauroient repréſenter la ſpirale d'Archimède où ce rapport eſt conſtant. Pour en avoir de cette eſpèce M. de Tiliere change la rainure rectiligne de la partie ſupérieure de la jambe mobile en une rainure courbe, dont il donne la deſcription par pluſieurs points.

Pour augmenter ou diminuer la diſtance des ſpires de ces courbes, & les faire plus grandes, il n'y a qu'à alonger ou à raccourcir les pointes des deux jambes du Compas, ce qui eſt facile, parce que ces pointes coulent dans un cylindre creux, où on les arrête enſuite par le moyen d'une vis.

M. de Tiliere nous a communiqué quelque temps après un nouveau Mémoire ſur ce ſujet, & une machine qu'il a ajoûtée à ſon Compas, pour en rendre l'uſage plus ſûr & plus commode. C'eſt une eſpèce d'anſe mobile autour de deux charnières, & dont la partie ſupérieure eſt composée de deux platines circulaires entre leſquelles on fait paſſer la tête de la jambe immobile du Compas. On empêche par-là que cette jambe ne tourne autour d'elle-même, inconvénient qui peut arriver lorſqu'elle n'eſt retenue qu'avec la main. Cependant il faut quelque dextérité pour faire gliſſer commodément la tête du Compas entre les deux platines, mais avec un peu d'attention on y parviendra aiſément.

On trouve dans ce dernier Mémoire une méthode pour avoir le centre de la ſpirale qu'on veut tracer ſur un plan, & qui doit ſe rencontrer ſur le milieu de la ligne qui joint les deux charnières. Enfin M. de Tiliere y enſeigne la manière de décrire telle ſpirale qu'on voudra, au moins de celles qui ſont compriſes dans l'étendue de ſon Compas, ſoit en ſe

ſervant

ſervant d'une échelle qu'il donne, ſoit par le moyen d'une ſimple proportion, lorſqu'il s'agit de la ſpirale d'Archimède.

Ce n'eſt pas ſeulement à la Géométrie & à la conſtruction de certaines machines que ce Compas peut être utile, il pourroit encore le devenir pour pluſieurs ouvrages de goût & d'ornement. La Volute Ionique, par exemple, qui par la manière dont on a coûtume de la tracer, n'eſt qu'un aſſemblage d'arcs de différens cercles ajuſtez bout à bout, auroit vrai-ſemblablement toute une autre grace, ſi elle étoit ainſi tracée par un mouvement continu. Ce ſeroit alors une véritable courbe ſpirale dans toutes ſes parties, & l'on éviteroit par-là ſans tâtonner, ces coudes ſi déſagréables à l'œil, qu'on ne corrige qu'en s'écartant plus ou moins du premier trait.

IV.

Bandages.

M. Helvetius premier Médecin de la Reine, & Membre de cette Académie, nous a communiqué une deſcription & des deſſeins très-exacts d'une nouvelle eſpèce de Bandage, qui lui ont été envoyez par M. Abeille Ingénieur du Roy à Nantes.

Ce Bandage conſidéré en général eſt compoſé d'un inſtrument à reſſorts, & d'une ſimple ceinture de peau de chamois. Les parties de l'inſtrument ſont une plaque de tôle, deux pitons dont les trous ſont percez à pans, une petite pièce de fer ronde dans toute ſa longueur, excepté aux extrémités qui répondent aux ouvertures des pitons, deux reſſorts à boudin, deux lames de fer attachées ſur ces reſſorts, une chappe de fer mince, &c.

On a tenté pluſieurs fois de ſe ſervir de reſſorts dans la conſtruction des Bandages, mais différens accidens les ont toûjours fait abandonner. Il arrivoit, par exemple, qu'ils preſſoient fortement la partie inférieure de l'anneau du muſcle oblique externe, pendant qu'ils ne faiſoient qu'une compreſſion fort légère ſur la partie ſupérieure, ce qui donnoit

iſſue aux parties qui forment la hernie, & pouvoit en occaſionner l'étranglement. Mais M. Abeille a très-ingénieuſement corrigé ces défauts ; il a ſçu tourner à l'avantage du Bandage de ſon invention les accidens qui ſont la cauſe la plus fréquente de l'inſuffiſance des Bandages ordinaires.

Il avoit remarqué que lorſqu'on vient à touſſer ou à faire quelqu'autre effort, les muſcles du bas-ventre étant pouſſez en dehors, la pelotte du Bandage ordinaire, qui par ce moyen s'écarte de l'anneau du muſcle oblique externe, permettoit à la hernie de gliſſer entre les piliers de ce même anneau, ce qui l'expoſoit à être comprimée, & contribuoit à augmenter l'écartement des piliers. Mais le nouveau Bandage eſt tel, que lorſque les muſcles du bas-ventre ſont pouſſez en dehors par les efforts de la toux ou autres, la partie de l'inſtrument qui doit s'oppoſer à la pouſſée de l'inteſtin & de l'épiploon, & par conſéquent à leur chûte, loin d'être déplacée, n'en devient que plus ferme & plus inébranlable, parce que la plaque de tôle qui eſt au deſſus de l'anneau du muſcle oblique externe, & qui alors eſt pouſſée en dehors, fait que par un mouvement contraire les reſſorts ſe bandent & s'appliquent plus immédiatement & plus fortement tous deux, ſçavoir, l'intérieur ſur l'anneau par où pourroient ſortir les parties qui font la hernie, & l'extérieur ſur le trajet qu'elle feroit ſi elle étoit de nature à deſcendre dans le ſcrotum.

Quel que ſoit le jugement favorable que l'Académie a porté du Bandage de M. Abeille, il n'y a que le temps qui en puiſſe parfaitement faire connoître l'utilité ; mais nous devons avertir d'après l'Auteur, que les perſonnes qui en ont déja fait uſage, s'en louent extrêmement, & qu'aucune des pièces qui le compoſent ne s'eſt démentie, malgré les toux violentes dont ces perſonnes ont été attaquées pendant pluſieurs mois.

V.

Lit pour les Malades.

Le Lit pour les malades & impotens, dont on n'avoit vû qu'un modèle en petit *, a été exécuté en grand cette année, & perfectionné par le sieur Hannot Menuisier, qui en est l'inventeur, & ensuite par M. Guerin Chirurgien de Paris, que sa profession & son habileté mettoient plus en état d'en connoître les avantages, & de suppléer à ceux qui pouvoient y manquer. Une invention de cette nature, ainsi perfectionnée, & qui intéresse si fort la santé & la vie des hommes, a paru à l'Académie mériter un nouvel examen. Mrs d'Ons-en-Bray, Petit, Morand & de la Sône, qui en avoient été chargez, ont donné une description très-détaillée de la machine & de ses usages, l'ont trouvé ingénieuse & utile, & l'Académie en a porté le même jugement.

* Hist. de 1741, p. 165.

En général toute cette méchanique, qui est assez compliquée, & qui consiste principalement en plusieurs cordons & poulies, se réduit à faire en sorte que le malade soit enlevé doucement vers le ciel du Lit, avec ses draps & les matelats, pour y en substituer de nouveaux sans l'agiter, & sans lui faire perdre sa situation horizontale.

V I.

Fusil à deux coups.

On sçait que les Fusils qu'on appelle *tournans à deux coups,* portent deux canons posez l'un sur l'autre, qu'ils ont deux bassinets & deux batteries, avec un seul chien.

Lorsqu'on veut se servir de ces Fusils, on met le chien en bande, on tire le premier coup, puis on remet avec la main le chien en bande, & appuyant sur la soûgarde, on tourne les canons, afin que celui qui étoit dessous se trouve dessus, & alors le chien qui est resté immobile se trouvant vis-à-vis le bassinet du canon supérieur qui doit tirer le second coup,

il n'y a qu'à appuyer le doigt ſur la gachette, & le coup part.

Le ſieur Reiniers, dit l'Hollandois, Arquebuſier ordinaire du Roi, a préſenté à l'Académie un nouveau Fuſil de cette eſpèce, & de ſon invention, qui a pluſieurs avantages. Il ſuffit d'appuyer ſur la ſoûgarde en tournant les canons pour tirer le ſecond coup; le chien ſe relève, le Fuſil s'arme de lui-même, & eſt en état de tirer.

Tout ce que le ſieur Reiniers a fait pour cela, a été d'ajoûter une pièce à la platine de ſon Fuſil, & d'y changer la figure d'une autre. La pièce ajoûtée eſt une eſpèce de levier qui étant engagé par une de ſes extrémités ſous le limaçon, appuie ſur le grand reſſort, & relève le chien en faiſant tourner la noix. La pièce dont il a changé la figure eſt l'écrou, qui dans tous les Fuſils tournans preſſe & retient les uns contre les autres, le tambour, la fourche & la pièce dans laquelle les culaſſes ſont aſſujéties; c'eſt cet écrou ordinairement arrondi que le ſieur Reiniers a fait en ſpirale ou limaçon. Le relèvement du chien s'exécute avec beaucoup de douceur & de préciſion par ces petits changemens, qui augmenteront peu le prix de ces armes, qui n'exigeront pas de fréquentes réparations, & qui vaudront au Fuſilier ou au Chaſſeur une attention de moins, & lui feront gagner un temps quelquefois très-précieux.

La ſimplicité de cette invention, & tout le reſte de l'exécution de l'ouvrage, marquent l'habileté de l'ouvrier, qui ſoûtient fort bien la grande réputation que ſon père s'étoit acquiſe dans l'Armurerie.

VII.

Machine à battre des Pilotis.

Le ſieur François Martin Entrepreneur des bâtimens à Grenoble, a envoyé la deſcription d'une Machine qu'il a imaginée pour enfoncer des pieux & des pilotis le long des rivières.

Le but de l'Inventeur eſt de ſubſtituer la force de l'eau à

celle des hommes qu'on a coûtume d'y employer. Pour cet effet il établit ſur un batteau la *ſonnette* ordinaire, machine fort connue, & avec laquelle on enfonce des pilotis. Il y applique une roue que le courant de l'eau fait tourner. L'axe de cette roue qui eſt horizontale, paſſe dans un tambour autour duquel s'enveloppe une corde deſtinée à enlever le Mouton. Ce tambour peut tourner lui-même ſur l'axe de la roue, & s'y fixer ou s'en détacher par le moyen d'une clef ou broche de fer qui entre dans l'aiſſieu de la roue & dans le tambour. Lorſqu'il eſt fixé à cet aiſſieu, le Mouton s'enlève, & lorſqu'il en eſt détaché, le Mouton retombe. Un ſeul homme ſuffit à cette manœuvre, c'eſt-à-dire, à fixer & à détacher le tambour, en enfonçant ou en retirant la clef, par le moyen d'un levier qui s'y applique. Tout le mérite de cette Machine conſiſte dans l'uſage qu'on en peut faire lorſque la force du courant eſt ſuffiſante, & qu'on veut racheter par le temps la dépenſe des hommes qu'il faudroit employer à la Machine ordinaire.

VIII.

Serpentaux.

Une Machine fort ſimple & qui paroît devoir être commode dans la pratique, pour charger à la fois un grand nombre de Serpentaux & autres petites pièces d'Artifice, a été communiquée à l'Académie par le S[r] Pas-de-loup d'Orléans. Cette machine ne conſiſte qu'en deux planchettes poſées l'une au deſſus de l'autre. Celle de deſſus peut ſe hauſſer & ſe baiſſer, & elle eſt percée de pluſieurs trous, de manière à y laiſſer paſſer autant de Serpentaux qui portent par leur autre extrémité ſur la planchette inférieure. On charge chacun des Serpentaux par le moyen d'un fourniment à reſſort, qui donne à chaque Serpentau la quantité de poudre qu'il faut pour le remplir.

HORLOGERIE.

I.

Nouveaux E'chappemens de Montres.

DEUX fameux Horlogers de Paris, Mrs Pierre le Roy & Gourdain, ſont venus préſenter en même temps à l'Académie de nouveaux E'chappemens de Montres, & lui ont lû leurs Mémoires ſur ce ſujet.

Pour ſe former une idée des changemens qu'ils ont faits à cette partie eſſentielle de l'Horlogerie, il ſera bon de jeter les yeux ſur la dernière roue des Montres, appellée *Roue de rencontre*, qui eſt fort différente des autres roues. Elle eſt du nombre de celles qu'on nomme *Roues de champ*, c'eſt-à-dire, qui ſont terminées à leur circonférence par un anneau plat poſé de champ ou perpendiculairement à leur plan. On voit une autre roue de cette eſpèce dans les Montres, & qui en eſt ordinairement la 3me roue; mais celle-ci eſt parallèle aux platines de la cage, & a des dents perpendiculaires à ſa circonférence, au lieu que la roue de rencontre eſt perpendiculaire à ces platines, & que ſes dents un peu crochues, ſont entaillées obliquement à la circonférence de ſon anneau, & penchent toutes vers un même côté. De plus, la roue de champ proprement dite, & les autres roues, engrènent dans des pignons qui leur répondent, au lieu que la roue de rencontre n'engrène que dans deux palettes attachées à l'arbre du balancier, qu'elle pouſſe alternativement en ſens contraire. C'eſt par cette méchanique que le balancier n'eſt jamais un inſtant en repos, & qu'il cède ſans ceſſe au mouvement qui lui eſt imprimé par la roue de rencontre, parce que dès que l'une des dents de cette roue, la ſupérieure, par exemple, échappe de la palette qui lui répond, la dent oppoſée & inférieure agit ſur l'autre palette; & c'eſt de là qu'on a donné le nom d'E'chappement à cette partie de l'Horloge.

Si la force motrice, qui conſiſte ici en un reſſort, étoit toûjours égale, une pareille conſtruction ne laiſſeroit rien à deſirer pour l'égalité de mouvement qu'on ſe propoſe de procurer aux Montres; mais comme il eſt impoſſible que l'action du reſſort ne ſoit quelquefois inégale par elle-même, ou tranſmiſe inégalement au balancier par les roues & les pignons intermédiaires, il réſulte de la manière dont nous venons de dire qu'elle y eſt appliquée, que quand la force motrice augmente ou qu'elle diminue, le balancier eſt obligé de circuler plus vîte ou plus lentement, ſans pouvoir néanmoins parcourir un plus grand ou un plus petit eſpace pour compenſer cette inégalité de vîteſſe. D'où il arrive que le reſſort ſpiral qu'on ſçait être attaché au balancier, & qui eſt deſtiné à lui communiquer l'égalité de vibrations propre aux reſſorts, perd en grande partie l'avantage qu'on en eſpéroit, ne pouvant lui-même les avoir égales, puiſque l'iſochroniſme ou l'égalité de durée des vibrations plus ou moins grandes des corps élaſtiques, ne ſubſiſte qu'autant que ces vibrations s'achèvent librement.

Pour remédier à ces inconvéniens le Sr Bauffre Horloger François établi à Londres, imagina en 1704 l'Echappement qu'on nomme *à repos,* dans lequel il ſupprima les palettes & la roue de rencontre, & mit à leur place une eſpèce de cylindre & deux autres roues. Il nous ſuffira de dire que le principal uſage de ces nouvelles pièces eſt de faire en ſorte que l'action plus ou moins grande de la force motrice ou des roues intermédiaires ſur le balancier, y produiſe des circulations proportionnées à cette action, & lui faſſe décrire des arcs plus ou moins grands, ſelon qu'elle le fait mouvoir avec plus ou moins de vîteſſe. Par-là le balancier obéiſſant toûjours à toute l'impulſion qu'il reçoit, la longueur des eſpaces qu'il parcourt, compenſe l'inégalité de ſes vîteſſes, le reſſort ſpiral recouvre la liberté de ſes vibrations, & l'égalité parfaite du mouvement de la Montre s'en enſuivroit néceſſairement, ſi d'autres circonſtances ne ſe mêloient pas encore ici pour la troubler.

Une des plus considérables est que cette facilité qu'a le balancier d'obéir aux impulsions de la force motrice selon toute leur étendue, lui permet également de céder aux secousses extérieures auxquelles se trouve exposée une Machine que l'on porte ordinairement sur soi; ce qui la fait retarder plus ou moins, & même, comme on l'a éprouvé, la rend, toutes choses d'ailleurs égales, moins juste qu'elle ne seroit avec l'Echappement ordinaire à roue de rencontre; & c'est là ce que M[rs] le Roy & Gourdain ont entrepris de rectifier par des voies fort ingénieuses, mais très-différentes.

M. le Roy conserve en général l'Echappement à repos dont nous venons de parler, mais il substitue au cylindre du S[r] Bauffre un petit cone tronqué, & à ses deux roues qui sont plates, deux roues de champ qui font mouvoir le balancier. La première Montre qu'il ait exécutée sur ce plan, fut finie en 1737, & servit d'exemple & d'épreuve pour une gageure considérable qui avoit été faite à Lisbonne sur la préférence qu'on devoit donner aux Montres d'Angleterre, ou de France. Celle-ci soûtint si bien la comparaison qui en fut faite avec une Montre du célèbre M. Graham, qu'il fut impossible de décider laquelle étoit la meilleure.

Le Mémoire que M. le Roy nous est venu lire à cette occasion, a paru rempli de remarques curieuses & utiles, tant sur les Echappemens des Montres, que sur la manière d'y placer les pièces de la répétition, & sur quelques autres articles qui d'un premier coup d'œil paroissent indifférens, mais qui, lorsqu'on y regarde de plus près, se trouvent être de très-grande importance.

M. Gourdain a pris une autre route, il a imaginé d'ajoûter aux Echappemens à repos une pièce qu'il place sur la platine & sous le coq. Cette pièce qui n'en fait qu'une avec le *rateau*, destiné à faire avancer ou reculer une coulisse sur laquelle porte le ressort spiral, & qui par son mouvement sert à l'accourcir ou à l'alonger lorsqu'on veut avancer ou retarder la Montre; cette pièce, dis-je, consiste en une petite lame taillée en courbe, de manière que le ressort spiral la touche,

touche, & s'applique ſur ſa courbure en d'autant plus ou moins de points que le balancier fait ſa vibration plus grande ou plus petite. Le reſſort ſpiral s'accourcira donc plus dans un cas & moins dans l'autre, ou, ce qui revient au même, ſa réaction en deviendra plus ou moins vive, plus ou moins prompte; & cette conſtruction tenant lieu d'un rateau mobile par lui-même, & à chaque inſtant, ſelon l'exigence des cas, il eſt clair qu'elle remédiera aux cauſes d'inégalité que nous avons indiquées. M. Gourdain a déja exécuté pluſieurs Montres avec une pareille courbe; la première fut finie en 1728. Elles ſe ſont trouvées très-juſtes dans les différentes épreuves qui en ont été faites, & l'Académie, après un mûr examen, a jugé que cette ingénieuſe invention méritoit d'être ſuivie.

I I.

Montre, & Horloge portative.

Le même M. Gourdain préſenta quelque temps après à l'Académie une Montre, & une Horloge portative en forme de petite Pendule, avec un Mémoire qui en contient la deſcription. L'une & l'autre a pour force réglante un balancier garni de ſon reſſort ſpiral ordinaire, mais qui s'applique à la courbe que nous venons de décrire dans l'article précédent, & de plus l'une & l'autre eſt ſans fuſée.

La petite Horloge portative marque les heures, les minutes, les ſecondes, & le quantième du mois; elle eſt à répétition continuelle, c'eſt-à-dire, qu'elle ſonne d'elle-même les heures & les quarts qu'elle marque. Elle répète auſſi quand on tire le cordon. On en ſouſtrait, ſi l'on veut, la ſonnerie pour ne lui laiſſer que la répétition à tirage. On peut en arrêter le mouvement à l'inſtant de quelqu'obſervation qu'on aura faite. Son aiguille des minutes peut rétrograder ſans que la ſonnerie en ſoit dérangée. Enfin elle eſt à réveil.

Le principal mérite de cette Horloge & de la Montre, dont l'exécution a été trouvée d'ailleurs très-parfaite, conſiſte

à aller auſſi bien qu'elles ſont, quoique ſans fuſée, ſans corde ni chaîne, & à balancier; car l'Horloge ne s'eſt dérangée tout au plus que d'une minute dans les vingt-quatre heures, & quelquefois ſeulement de peu de ſecondes, & la Montre a paru aller auſſi également que les Montres ordinaires à fuſée.

M. Gourdain a voulu ſans doute nous faire voir par-là plus diſtinctement l'utilité de ſa courbe; en quoi il a fort bien réuſſi, & l'Académie en a conçu une idée avantageuſe des E'chappemens à repos ainſi rectifiez; mais elle a jugé en même temps que cette Horloge & cette Montre auroient été encore meilleures & d'un mouvement plus égal, ſi avec le ſecours de la courbe dont il s'agit, on y avoit ménagé celui de la fuſée.

III.

Autre E'chappement.

Voici encore un autre E'chappement d'Horloge à balancier, ou de Montre, qui a paru à l'Académie ſimple & ingénieux, & mériter que l'Auteur qui eſt M. Volet Horloger, en fiſt des expériences pour connoître plus parfaitement les proportions qui y conviennent.

Cet E'chappement eſt compoſé de deux roues plates & égales qui engrènent l'une dans l'autre, & ſur chacune deſquelles ſont placées quatre chevilles qui pouſſent alternativement en ſens contraire une palette unique du balancier. Par ce moyen, la Montre étant ſans roue de champ, a cet avantage que tous ſes engrénages ſont plus conſtans, & que ſon balancier n'eſt point ſujet au *renverſement.* C'eſt le nom qu'on a donné à cet accident qui arrive aux Montres, lorſque par un défaut de conſtruction, ou par une trop grande révolution du balancier, la direction de ſes palettes s'éloigne trop du centre de la roue de rencontre, & que l'une de ces palettes venant à porter preſque à angles droits ſur l'extrémité des dents de la roue, s'y *renverſe,* pour ainſi dire, ne ſçauroit plus y gliſſer, & en interrompt le mouvement; ce qui fait un arrêt des plus vicieux.

IV.

Montre d'Equation.

On ſçait que les révolutions diurnes du Soleil autour de la Terre, ou plûtôt celles de la Terre autour du Soleil, ne ſont pas abſolument d'égale durée, qu'il y a tel temps dans l'année, par exemple, vers la fin de Décembre, où la longueur des jours d'un midi à l'autre diffère de celle du jour précédent de plus d'une demi-minute, & cela par deux cauſes, dont l'une qui eſt phyſique & réelle, appartient au mouvement annuel de la Terre aſſez inégal par lui-même, & l'autre qui eſt ſimplement optique ou apparente, réſulte de l'ellipticité & de l'excentricité de l'orbite de la Terre autour du Soleil. La réduction de ces inégalités à un mouvement égal & *moyen*, eſt contenue dans des Tables d'*Equation* que l'Académie fait inſérer tous les ans dans le livre de la *Connoiſſance des Temps*, & qu'elle a coûtume de publier pluſieurs mois d'avance, en faveur des Obſervateurs & des Navigateurs. On peut avec ces Tables, & ſans autre calcul, convertir le temps moyen & égal que marque une Pendule bien réglée, en temps vrai & inégal tel que l'indique le Soleil. Pour plus de commodité M. de la Hire imagina de tranſporter l'équation ſur le cadran de la Pendule, à la partie extérieure du limbe des minutes concentrique à l'aiguille qui les marque, où il fit graver des diviſions correſpondantes à l'équation du temps pour chaque jour de l'année; & par le moyen d'une ſeconde aiguille de minutes qui tourne avec la première, mais qu'on peut aiſément conduire de la main, & fixer ſur la diviſion du jour actuel, il mit continuellement ſous les yeux la différence additive ou ſouſtractive du temps moyen & du temps vrai, en quoi conſiſte principalement l'Equation. Dans la ſuite on a rendu mobile cette partie du limbe, & l'on a retranché la ſeconde aiguille des minutes, n'y ayant qu'à conduire le point de l'équation du jour ſur la première minute de l'heure, & l'intervalle compris entre ce point & celui de l'Equation

indique la différence du temps vrai au moyen. C'en étoit assez sans doute pour l'Astronomie, & plus qu'il ne falloit pour les usages ordinaires ; mais l'Horlogerie est montée à un si haut point de perfection, qu'on a enfin exigé de la Pendule qu'elle marquât par elle-même, par un principe interne & méchanique, les inégalités du jour diurne solaire.

Quelques habiles Horlogers ont heureusement exécuté ce hardi projet, & par différens moyens, dans les Pendules qu'on nomme *Pendules d'Equation;* mais on n'avoit jusqu'ici rien tenté de pareil, du moins que nous sçachions, pour les Montres de poche. Il semble même que la petitesse d'une telle machine exposée à de fréquentes secousses, & sujette par elle-même à des inégalités beaucoup plus considérables que celles des jours solaires, rendoit l'entreprise, si ce n'est impossible, du moins assez inutile. Cependant les bonnes Montres vont quelquefois des mois entiers avec beaucoup de justesse, & alors l'Equation peut y devenir sensible après un certain nombre de jours ; & ne fût-ce enfin que pour montrer jusqu'où l'Art peut aller, & par pure curiosité, il est louable à l'Artiste de faire de pareilles tentatives, toûjours accompagnées d'un effort de génie & d'invention, qui ne peut guère manquer d'influer tôt ou tard sur ce qu'il y a de plus essentiel dans les ouvrages de même genre. Quoi qu'il en soit, M. du Tertre fils du fameux Horloger de ce nom, a présenté cette année à l'Académie une *Montre d'Equation* qu'il a faite pour S. A. S. M. le Duc d'Orléans.

Cette Montre a deux aiguilles, dont l'une marque les minutes du temps moyen, & l'autre les minutes du temps vrai, pendant que l'aiguille des heures marque les heures du temps moyen. Il y a dans la cadrature un *mouvement* annuel *mené* par un pignon placé sous la roue des heures, & qui fait faire à une roue sa révolution en 365 jours. Cette roue porte une courbe que les Horlogers appellent improprement *Courbe elliptique,* & qui doit plûtôt être nommée *Courbe d'Equation.* Elle est telle que la différence de ses rayons tirez du centre de son mouvement à son contour, est proportionnelle

à l'équation du temps. Nous ne sçaurions en dire davantage ſans entrer dans un trop long détail.

La cadrature dont nous venons de parler, eſt exécutée avec une adreſſe & une préciſion merveilleuſes. Mais ſans rien ôter à la ſagacité de l'ouvrier, qui n'ayant vrai-ſemblablement rien connu de pareil, peut bien en être nommé l'inventeur, nous devons avertir ici que la méchanique de cette cadrature eſt tout-à-fait ſemblable à celle d'une pendule qui eſt actuellement chez M. de Fouchy de cette Académie, & qui a été faite par M. de Boitiſſandeau ſon beau-frère.

Entre pluſieurs fineſſes de l'Art que M. du Tertre a miſes en œuvre dans ſa Montre, il y a pratiqué très à propos des reſſorts à quelques roues, pour empêcher que le jeu des engrénages n'en obligeât les dents à ſe toucher toûjours du même côté.

V.

E'chappement à rouleaux pour les Pendules à Secondes.

L'Académie a déja vû de M. Galonde Horloger, pluſieurs ouvrages dont elle a loué l'invention & l'exactitude, entre autres une Pendule dont il a beaucoup diminué les frottemens, en faiſant porter tous les pivots ſur des rouleaux, & en ſupprimant de la cadrature toutes les roues de renvoi, qui faiſoient acheter par trop d'engrénages & de frottemens de canons les uns contre les autres, la petite commodité de pouvoir mettre la Pendule à l'heure en tournant ſimplement l'aiguille des minutes, & d'avoir les minutes & les heures concentriques.

Dans une autre Pendule, qui eſt à poids & à ſecondes, & qu'il a préſentée à l'Académie, il s'eſt propoſé de diminuer, & encore par ſes rouleaux, les frottemens de l'échappement connu ſous le nom d'*E'chappement à ancre,* ainſi nommé, parce que la principale pièce qui le compoſe, eſt faite à peu près comme une ancre de Navire.

Quand M. Huguens imagina d'appliquer le Pendule aux

Horloges, conformément à la théorie qu'on en trouve dans ſon Livre *de Horologio Oſcillatorio*, il retint l'ancien échappement à roue de rencontre & à palettes, le même à peu près que celui qu'on voit encore à la plûpart des Montres. A cet échappement on ſubſtitua dans la ſuite celui que nous venons d'indiquer, & qui a ſur-tout cet avantage ſur l'ancien, qu'il fait décrire au Pendule des arcs beaucoup plus petits, & par-là d'autant plus égaux en durée, lorſque par quelque défaut de conſtruction, ou par quelque circonſtance accidentelle, ils viennent à être inégaux en grandeur.

Cependant l'échappement à ancre eſt ſujet à un frottement conſidérable ; car les dents de la roue qui le fait mouvoir, pouſſant alternativement les deux pattes de l'ancre, & parcourant ſur elles un aſſez long eſpace, ne peuvent manquer d'y frotter à proportion, ce qui fait un emploi inutile & ſouvent nuiſible de la force motrice.

Pour diminuer ce frottement M. Galonde termine les pattes de ſon ancre par deux rouleaux, de manière que les dents de la roue qui les pouſſent alternativement, les font tourner ſur leurs pivots, & en réduiſent ainſi tout le frottement à celui de ces pivots, beaucoup moindre que ne l'eût été celui des pattes ordinaires de l'ancre. Et en effet cette Pendule étant placée à la hauteur où l'on met communément les Pendules à poids & à ſecondes, elle va huit jours avec un poids qui n'eſt que moitié de celui qu'exigeroit l'ancre ordinaire.

E'LOGE
DE M. BOULDUC.

GILLES-FRANÇOIS BOULDUC premier Apothicaire du Roi, ancien E'chevin, ancien Juge-Conſul, Démonſtrateur en Chymie au Jardin Royal, & Aſſocié Chymiſte dans l'Académie des Sciences, naquit à Paris le 20 de Février 1675. Son père, Simon Boulduc, ancien Juge-Conſul, & Apothicaire de feue Madame & de la Reine Douairière d'Eſpagne, avoit auſſi été Démonſtrateur en Chymie au Jardin Royal & Membre de cette Académie, d'abord E'lève, & ſucceſſivement Aſſocié, Penſionnaire & Vétéran, juſqu'en l'année 1729 où il mourut.

M. Boulduc dont nous allons parler, né, pour ainſi dire, dans l'Académie des Sciences, avoit reçu l'éducation la plus propre à le rendre digne d'y être aſſis un jour parmi ceux qui la compoſent. Cet honneur lui étoit ſans ceſſe propoſé par ſon père, & comme le prix des connoiſſances qu'il devoit acquerir, & comme un des plus ſûrs moyens de les augmenter, de les rectifier & de les mettre utilement en pratique.

Ses premières études étant finies, il s'appliqua à la Phyſique de Deſcartes ſous la direction de M. Regis, & il y fit des progrès qui engagèrent ce célèbre Cartéſien à lui ouvrir tous ſes tréſors.

Ce n'étoit cependant que le préliminaire à une autre ſcience qu'on avoit principalement en vûe, mais qui n'étant elle-même que la phyſique particulière de la contexture intrinſèque des corps, devoit être précédée & éclairée des grands principes de la Phyſique générale. Rien en effet ne pouvoit mieux le prémunir contre les myſtérieuſes & ſublimes prétentions de l'ancienne Chymie, que la méthode & les principes

de Descartes, qui n'ont pour base & pour but que la clarté des idées & l'évidence. Aussi M. Boulduc ne donna-t-il jamais dans aucune de ces rêveries d'Alchymiste encore assez communes dans le siècle passé, malgré l'atteinte mortelle que leur avoient portée les leçons publiques & les livres de feu M. Lémery.

Enfin il se voua entièrement à la Chymie, & il l'étudia sous M. de Saint-Yon Médecin, Professeur au Jardin Royal, & sous son père qui, comme nous l'avons dit, y étoit Démonstrateur. Ce père attentif à l'instruction d'un fils qui lui paroissoit de plus en plus mériter tous ses soins, retraçoit chaque jour à ses yeux dans le particulier, & par mille opérations délicates, mais sensibles, ce qu'une théorie abstraite n'avoit présenté qu'à l'esprit. Les leçons domestiques aidoient merveilleusement celles du Jardin du Roi, & les unes & les autres secondées par le goût vif du jeune Artiste, le mirent bien-tôt en état de se distinguer dans la profession à laquelle on le destinoit. Il fut reçu dans le Corps des Apothicaires en 1695, à l'âge de 20 ans, & quatre ans après il entra dans l'Académie des Sciences en qualité d'Elève.

Il nous a donné depuis plusieurs morceaux de Chymie que l'Académie a presque tous fait insérer dans les Volumes qu'elle publie tous les ans: c'est une espèce d'aveu & d'approbation tacites qu'elle accorde avec choix, quoiqu'elle ne prétende pas adopter toutes les idées contenues dans les ouvrages qu'elle juge dignes de paroître parmi ses Mémoires.

Les ouvrages de M. Boulduc consistent la plûpart en des analyses de différentes substances. Il avoit entrepris sous cette forme l'histoire des Purgatifs, dont il donna un essai en 1719 sur le Concombre sauvage, avec quelques observations sur l'*Elaterium* de Dioscoride, qui est l'extrait ou le suc épaissi du fruit de cette plante, & l'un des plus violens purgatifs qu'ait employé la Médecine ancienne; mais d'autres occupations l'empêchèrent de suivre son projet. Il lut la même année à l'Académie une analyse du frai de Grenouille, & celle du Chacril arbre de l'Amérique, que quelques Auteurs ont

ont donné pour une ſeptième eſpèce de Quinquina, & dont l'écorce a en effet pluſieurs vertus ſemblables à celles de ce fébrifuge.

M. Boulduc a beaucoup travaillé ſur les Sels. Par l'examen qu'il fit en 1724 du Sel Cathartique d'Eſpagne, qu'une ſource produit à cinq quarts de lieue de Madrid, & en 1727 du Sel de Dauphiné que l'on prend dans la terre auprès de Grenoble, il trouva que l'un & l'autre étoient un vrai Sel naturel de Glauber, Sel dont ce fameux Chymiſte faiſoit tant de cas, & qu'il nomma *admirable,* ſoit à cauſe des propriétés qu'il lui attribuoit, ſoit qu'il le jugeât digne de ce nom par tout ce qu'il lui avoit coûté de méditations & de veilles. L'Art n'a preſque jamais rien de mieux à faire que d'imiter la Nature, mais il lui manque ſouvent, après l'avoir imitée, de ſçavoir qu'il l'a fait & rien de plus. C'eſt ce que Glauber avoit ignoré à l'égard de ſon Sel admirable, & que M. Boulduc développe parfaitement. Tout au contraire, dans le Sel Polychreſte de Seignette & dans celui d'Epſom qu'il entreprit auſſi d'analyſer, ce n'étoit pas la Nature qu'il s'agiſſoit de dévoiler & d'imiter, mais l'art qui s'y cachoit, & qui avoit intérêt de s'y cacher.

Pendant que M. Boulduc liſoit à l'Académie ſon Mémoire ſur le Sel de Seignette, & qu'il montroit un cryſtal qu'il venoit de faire de ce Sel, M. Geoffroy qui travailloit comme lui ſur cette matière, ſans qu'ils s'en fuſſent rien communiqué, entra dans l'Aſſemblée, reconnut le Sel Polychreſte à la première inſpection de ſon cryſtal, & ſur le champ il en alla chercher de tout pareil qu'il avoit fait auſſi. L'Académie ayant vû les pièces juſtificatives de part & d'autre, & entendu contradictoirement les parties, jugea que la découverte ſeroit donnée ſous les deux noms, comme elle l'a été en effet dans l'Hiſtoire de 1731. Il y a dans toutes les Sciences des principes & des règles invariables, qui ne peuvent manquer de conduire au même but ceux qui ſçavent les manier.

M. Boulduc propoſa en 1730 une manière de faire le Sublimé corroſif, en ſimplifiant l'opération & en retranchant

l'eſprit de nitre. Nous eumes auſſi de lui en 1734 un eſſai d'analyſe des Plantes, où il prend pour exemple la Bourache, qui eſt une des plus employées dans la Médecine.

Mais rien ne lui a fait plus d'honneur que ſes recherches ſur la nature de quelques Eaux minérales. Son analyſe des nouvelles Eaux de Paſſy, qu'il donna en 1726, a été regardée par les Maîtres de l'Art comme un modèle dans ce genre. Il s'en répandit bien tôt pluſieurs extraits dans le public, &, ce qui n'eſt pas une des moindres preuves du mérite de ſon travail, le prix & le débit de ces Eaux en furent conſidérablement augmentez. Il fit en 1729 l'analyſe des Eaux de Bourbon-l'Archambaud pour feu M. le Duc, & en 1735 celle de la Source minérale de Forges nommée *la Royale,* pour la Reine à qui ces Eaux avoient été ordonnées par les Médecins.

La charge de premier Apothicaire du Roi qu'il avoit obtenue en 1712, & celle de premier Apothicaire de la Reine qu'il eut en 1735, ne lui permettoient guère d'être aſſidu à nos Aſſemblées ; mais les préparations & les recherches qu'il étoit obligé de faire pour Verſailles, tournoient auſſi, comme on vient de voir, au profit de l'Académie & du Public. C'eſt pourquoi l'Académie, qui ne ſe relâche pas facilement ſur l'aſſiduité qu'elle exige de ceux de ſes Membres que leurs places y engagent, &, quels que ſoient les emplois qui pourroient les en diſpenſer, ne laiſſa pas d'accorder en 1727 à M. Boulduc une de ſes places d'Aſſocié ordinaire.

La bienveillance du Roi & de la Reine, glorieux fruit du zèle & de l'attention induſtrieuſe que M. Boulduc apportoit à leur ſervice, mille ſoins officieux rendus à des perſonnes conſidérables de la Cour, des manières polies & prévenantes, un extérieur agréable avec les qualités eſſentielles du cœur, ne pouvoient manquer de lui concilier des ſuffrages dans un pays où la ſeule faveur du Maître ſuffit pour y avoir des amis. L'uſage le plus marqué qu'il en ait fait, a été de procurer l'année dernière à ſon fils unique âgé ſeulement de 14 ans, la ſurvivance de premier Apothicaire du Roi ; grace à laquelle

M. Boulduc fut infiniment ſenſible, mais dont on pourroit croire que la demande avoit été précipitée ou indiſcrette, ſi l'on ne ſçavoit que ce fils montroit déja une maturité d'eſprit & une intelligence qui ſe trouvent rarement dans une ſi grande jeuneſſe. Ces ſentimens paternels ſi ſagement établis par la Nature, qui font que l'on ſe regarde après ſoi dans ſa poſtérité, quelquefois avec plus de complaiſance que dans ſoi-même, agiſſoient avec beaucoup de force ſur M. Boulduc. Ceux de l'amitié la plus tendre & la plus conſtante ne lui étoient pas moins connus : il a paſſé les trente dernières années de ſa vie avec M. Groſſe ſçavant Chymiſte Allemand, de cette Académie, qu'il avoit logé chez lui, & dont le caractère avoit fortifié de plus en plus une liaiſon que la conformité de leurs études avoit fait naître.

Quoiqu'il fût d'un fort tempérament & qu'il parût jouir d'une ſanté parfaite, il étoit ſouvent attaqué de vapeurs, & ſujet à des palpitations de cœur violentes. Au mois de Décembre 1741 il lui ſurvint une éréſipelle à la jambe gauche, il en fut traité méthodiquement, & il en étoit guéri en apparence; mais empreſſé de ſe rendre à ſes devoirs, il partit le 15 Janvier dernier 1742 pour Verſailles, & il y mourut le 17, fort regretté de Leurs Majeſtés, & de tous ceux qui avoient eu occaſion de le connoître.

E'LOGE
DE M. HALLEY.

EDMOND HALLEY fils d'Edmond Halley citoyen de Londres, d'une famille honnête, mais peu favorisée de la fortune, naquit dans un fauxbourg de cette Capitale le 8 Novembre 1656. Il fit ses Humanités dans l'Ecole de St Paul sous le fameux Thomas Gale, & il y devint habile, non seulement dans les Langues Latine, Grecque & Hébraïque, mais encore en Géométrie & en Astronomie. A l'âge de 17 ans il fut reçu parmi les Etudians du Collége de la Reine dans l'Université d'Oxford. Beaucoup de curiosité & une grande facilité à apprendre, le portèrent d'abord presqu'également à toutes les Sciences, mais il se détermina bien-tôt en faveur de l'Astronomie. A peine avoit-il 19 ans lorsqu'il donna sa Méthode directe & géométrique pour trouver les Aphélies & les excentricités des Planètes, ouvrage que les Astronomes les plus consommez de ce temps-là pouvoient envier, & qui terminoit une dispute célèbre qu'il y avoit entr'eux sur ce sujet. Descartes commença sa Géométrie par un Problème où les Anciens s'étoient arrêtez; la première route que s'ouvre M. Halley, le conduit à tout ce qu'il y a de plus caché & de plus subtil en Astronomie.

Mais pour mieux sentir le prix de tout ce qu'il fit dans la suite en faveur de cette science & de celles qui en dépendent, jetons les yeux sur l'état florissant où se trouvoit alors l'Astronomie en Europe, & rappellons ici du moins les noms illustres des Emules de M. Halley dans la même carrière; car s'il est glorieux de tirer une science du berceau, il est peut-être encore plus difficile de se distinguer parmi ceux qui semblent l'avoir portée à son plus haut période.

Flamsteed premier Astronome du Roi d'Angleterre, &

Chef de l'Obſervatoire de Greenwich, embraſſoit le plus vaſte champ des obſervations céleſtes, & travailloit ſans relâche à réformer & à augmenter le catalogue des Etoiles fixes. Hévélius, comme un autre Tycho-Brahé, n'épargnoit ni ſoins ni dépenſes pour faire refleurir l'Aſtronomie dans le Nord, & il en avoit établi le ſiège à Dantzick ville anſéatique, dont il étoit le premier Magiſtrat. L'Italie retentiſſoit encore du bruit des découvertes du célèbre Dominique Caſſini que la France venoit de lui enlever. La Hollande ſe glorifioit d'avoir produit M. Huguens, qu'elle poſſédoit tour à tour avec cette Académie naiſſante, & qui après avoir mis les Lunettes d'approche dans l'état de perfection & de grandeur où nous les voyons aujourd'hui, avoit démêlé autour de Saturne le premier Satellite que l'on y ait aperçu, & cet Anneau ſurprenant dont les phaſes n'avoient préſenté juſque-là aux yeux des Aſtronomes que deux anſes attachées au globe de cette Planète, ou deux autres Planètes qui paroiſſoient & diſparoiſſoient bizarrement à ſes côtés. La France enfin, opulente de ſes richeſſes & de celles de ſes voiſins, raſſembloit ſes Bouillauds & ſes Caſſinis, Picard, Auzout, Roemer, de la Hire, Richer, qui s'étoient tous ſignalez par leurs découvertes, ou par l'invention de quelqu'inſtrument propre à en occaſionner de nouvelles, ou par quelque méthode fine & ingénieuſe. Pluſieurs de ces hommes célèbres, non contens d'obſerver de cet édifice que la magnificence de Louis le Grand & les ſoins de l'illuſtre Colbert venoient d'élever à l'Aſtronomie, s'étoient tranſportez, les uns vers le Midi & tout proche de l'Equateur, pour y rectifier les élémens de cette ſcience, les autres du côté du Pole & ſur les ruines du fameux château de Tycho-Brahé, pour reprendre le fil des obſervations de cet Aſtronome : expéditions ſçavantes qui ſe renouvellent de nos jours ſous un règne qui n'eſt pas moins favorable aux Sciences & aux beaux Arts que le règne de Louis le Grand.

Voilà dans quelles circonſtances M. Halley ſe fit connoître.

Les Etoiles fixes, indépendamment de leurs autres usages, sont autant de points de comparaison dont les Astronomes ne peuvent se passer pour déterminer la route des Planètes sous la voûte apparente à laquelle nous rapportons leurs mouvemens ; aussi s'est-on donné des soins infinis dans tous les siècles pour connoître le nombre & la position exacte des Etoiles fixes. Cependant comme les Anciens voyageoient rarement au delà de l'Equateur, & que ceux d'entre les Modernes que leur navigation y avoit conduits, avoient pour la plûpart un tout autre objet que la perfection de l'Astronomie, ou manquoient du loisir & des moyens nécessaires pour la perfectionner à cet égard, les Etoiles de l'Hémisphère austral, & sur-tout celles qu'on y voit près de son Pole, demeuroient ou tout-à-fait inconnues, ou mal placées sur le Globe céleste. C'est pour remplir ce vuide, cette partie imparfaite du Catalogue des Fixes de Ptolomée & de Tycho, & pour seconder les soins de Mrs Flamsteed & Hévélius, que M. Halley se proposa d'aller à l'Isle Sainte-Hélène, pays le plus méridional que les Anglois eussent alors sous leur domination, & situé sous le 16me degré de latitude australe. Mrs Willamson Secrétaire d'Etat, & Jonas Moore Grand-Maître de l'Artillerie & sçavant Mathématicien, furent ses Mécènes auprès du Roi Charles II. Ce Prince à qui l'Isle Sainte-Hélène appartenoit par droit de conquête, & qui l'avoit cédée depuis peu à la Compagnie des Indes d'Angleterre, accorda libéralement tout ce qu'on jugea nécessaire pour le succès de cette entreprise, & M. Halley partit dans le mois de Novembre de l'année 1676. Il arriva à l'Isle Sainte-Hélène en trois mois, il y exécuta pleinement son projet, & revint à Londres vers l'automne de 1678.

D'abord il y prit ses Degrés de Maître-ès-Arts, ayant obtenu des dispenses honorables à l'occasion de son voyage, & il fut reçu Membre de la Société Royale.

L'année suivante il fit imprimer son Catalogue des Etoiles australes, où entre plusieurs autres nouveautés on vit paroître

la Constellation du fameux Chêne qui avoit servi de retraite à Charles II poursuivi par Cromwel après la déroute de Worcester, avec cette espèce de dédicace en style lapidaire: *Robur Carolinum, in perpetuam, sub illius latebris servati Caroli secundi Magnæ Britanniæ Regis, memoriam, in Cœlum meritò translatum.* C'est ainsi que M. Halley voulut consacrer les marques de sa reconnoissance dans ce même Ciel que la protection & les bienfaits de ce Prince lui avoient donné moyen de connoître.

Il avoit rapporté plusieurs autres observations de l'Isle Ste Hélène, & principalement celle du passage de Mercure par le disque du Soleil, qu'il sçavoit devoir arriver le 3 Novembre 1677. C'étoit le quatrième de ces phénomènes que l'on eût vû depuis l'invention des Lunettes, car auparavant il n'en étoit pas question; imperceptibles à la vûe simple, aussi-bien que les taches du Soleil, les Anciens n'auroient pû tout au plus que les soupçonner. D'ailleurs ils sont si rares, & en même temps si précieux à l'Astronomie, qu'un autre Astronome Anglois nommé Shakerley, étoit allé exprès à Surate en 1661 pour y voir le second, qui ne devoit arriver que de nuit en Europe. On sent assez combien une telle curiosité & de semblables démarches pour la satisfaire, sont honneur à une nation chez qui elles sont communes.

L'observation de M. Halley étoit accompagnée de réflexions sçavantes sur l'utilité de ces sortes d'éclipses ou d'immersions des Planètes inférieures, pour découvrir la parallaxe du Soleil & sa distance à la Terre. Il donna dans la suite une méthode & des tables pour les prédire, & enfin il démontra en 1716, après bien des calculs & par une application ingénieuse de sa théorie aux parallaxes de Vénus & du Soleil, que le passage de cette Planète par le disque du Soleil, passage qui doit arriver le 5me Juin 1761, pourra nous faire connoître la vraie distance du Soleil à la Terre, à un 500me près. Il exhorte en même temps & en termes pathétiques tous les Astronomes qui vivront alors, à se préparer pour cette importante observation, à mettre en œuvre tout ce qu'ils auront

de ſagacité & de ſçavoir pour bien déterminer les circonſtances d'un phénomène ſi rare & ſi déciſif; car il ne ſe flattoit nullement d'en être témoin : mais il n'en prend pas moins part au ſpectacle, & il ne néglige rien pour s'en aſſurer le ſuccès. Toute philoſophie qui voudroit affoiblir en nous ce deſir d'être utiles, lors même que nous ne ſerons plus, & nous enlever la ſatisfaction actuelle que nous procure un ſemblable avenir, ſappe les fondemens du vrai héroiſme, & doit être proſcrite.

M. Halley deſiroit extrêmement de conférer avec M. Hévélius, & lui faire part de tout ce qu'il avoit obſervé de curieux à l'Iſle Sainte-Hélène & dans ſa navigation. C'étoit l'uſage le plus flatteur qu'il en pouvoit faire pour lui-même, & auſſi le plus capable de lui procurer de nouvelles lumières, M. Hévélius étant regardé alors par ſon âge, par ſes immenſes & ſçavans Ecrits, & par la place qu'il occupoit dans ſa République, comme le Chef des Aſtronomes de l'Europe. M. Halley partit donc pour Dantzick, il y arriva le 26 de Mai 1679, & ſans autre préliminaire, les deux Aſtronomes obſervèrent enſemble le même ſoir, comme gens qui ſe connoiſſoient depuis long temps, & qui s'étoient vûs dans cette commune patrie vers laquelle ils dirigeoient leurs regards. La différence de leurs opinions ſur quelques points d'Aſtronomie pratique, n'empêcha pas qu'il ne ſe formât entr'eux une liaiſon intime, dont M. Hévélius nous a laiſſé des témoignages dans ſon *Annus climactericus.*

Conduit par de ſemblables motifs M. Halley voulut voir auſſi les Sçavans de France & d'Italie. Il étoit à moitié chemin de Calais à Paris, lorſqu'il aperçut pour la première fois la fameuſe Comète de 1680, ſi remarquable par ſa grandeur, & ſi terrible aux yeux d'un vulgaire qui étoit encore très-nombreux ; mais elle n'annonçoit à notre Aſtronome qu'un nouveau ſujet de recherches, & de nouveaux ſuccès, car un des plus excellens ouvrages que M. Halley nous ait donné depuis, a été ſon *Abrégé de l'Aſtronomie cométique.* Il y réduit, conformément à l'idée de M. Newton, les Trajectoires

ou

ou orbites de cette eſpèce de Planètes à de ſimples paraboles qui ont le Soleil pour foyer comme les ellipſes des Planètes ordinaires, & qui en facilitent beaucoup le calcul ; il nous met ſous les yeux dans une Table d'une ſeule page, les nœuds, les périhélies, les diſtances & les mouvemens de vingt-quatre Comètes des plus conſidérables & des mieux obſervées, c'eſt le fruit d'un travail immenſe ; & cette même Comète de 1680, qu'il croyoit être celle qui parut du temps de Jules-Céſar, y joue un des principaux rôles.

De retour en Angleterre il ſe maria en 1682 avec Marie Tooke, demoiſelle auſſi aimable par les agrémens de ſa perſonne que par les qualités de ſon eſprit ; mais ni les ſoins domeſtiques, ni les douceurs d'un heureux mariage, ne purent diminuer ſon ardeur pour l'étude du Ciel & du reſte de la Nature, & le fixer dans ſon pays. Nous le verrons encore courir les mers, & en rapporter de nouvelles richeſſes philoſophiques.

Parmi les Mémoires qu'il donna les années ſuivantes à la Société Royale, il y en a un de 1683 qui eſt de la dernière importance pour la Navigation ; c'eſt ſa *Théorie ſur les variations de la Bouſſole.* On ſçait que l'Aiguille aimantée ne tourne pas toûjours exactement vers le Pole, qu'elle en décline quelquefois de 10, 15 ou 20 degrés, tantôt vers l'orient, tantôt vers l'occident, ſoit en différens lieux, ſoit en différens temps, & cela ſans règle connue, du moins n'y avoit-on rien obſervé juſque-là qui en eût la moindre apparence. Mais M. Halley ſe défiant de ces prétendues irrégularités de la Nature, qui n'ont preſque jamais de réalité que dans notre ignorance, raſſemble un nombre infini d'obſervations ſur ce ſujet, la plûpart tirées des plus fameux Routiers ; il les compare, il en ſaſſe & reſſaſſe, pour ainſi dire, toutes les circonſtances, & il trouve enfin qu'il y a ſur le Globe terreſtre, dans cette grande Mer qui ſépare l'Europe & l'Afrique d'avec l'Amérique, pluſieurs points dont les ſuites décrivent ſur ce Globe autant de lignes courbes où la Bouſſole ne décline ni à droite ni à gauche. Il s'aperçoit que ces courbes

ont un mouvement latéral réglé & périodique autour d'un axe & ſur des Poles qui ne ſont pas ceux de la Terre; que ce mouvement, cet axe & ces Poles étant connus, tout Navigateur placé ſur un point donné de la ſurface du Globe terreſtre, pourra connoître la diſtance du lieu où il eſt à ces lignes, & la déclinaiſon de l'Aiguille aimantée, ou, réciproquement, à quel point il eſt, par la quantité de déclinaiſon orientale ou occidentale qu'il y obſervera. D'où l'on voit que ſi cette connoiſſance pouvoit être pouſſée juſqu'à un certain degré de préciſion, elle n'iroit pas à moins qu'à la détermination des longitudes. C'eſt là le fait tel qu'il réſulte des obſervations immédiates, & le fait eſt tout ce qu'il y a ici d'eſſentiel par rapport à la Géographie & à la Navigation.

Quant à la cauſe phyſique qu'en donne M. Halley, c'eſt un ſecond Globe contenu dans celui de la Terre ſuppoſée creuſe vers ſon centre, un gros Aimant qui attire à lui tout ce qui eſt doué de quelque vertu magnétique, & qui par ſa rotation ſur l'axe qui lui eſt propre, entretient la déclinaiſon de la Bouſſole dans une variation continuelle.

Le Public eſt redevable à M. Halley du fameux livre des *Principes mathématiques de la Philoſophie naturelle*, du moins en a-t-on joui par ſon moyen beaucoup plûtôt qu'on n'auroit fait. Il s'étoit lié d'amitié avec M. Newton en 1684, & l'on ſçait que ce grand homme avoit conçu dès-lors tout ce qu'il enfanta depuis de plus ſublime en Géométrie & ſur la Phyſique céleſte; mais uniquement occupé à découvrir, & avare du temps qu'il y employoit, il ne ſe hâtoit nullement de rédiger ſes découvertes, encore moins de les publier. M. Halley qui en avoit parfaitement ſenti l'étendue & l'utilité, l'engagea d'abord à communiquer à la Société Royale celles qui regardoient les orbites des Planètes, & enſuite à les mettre dans l'ordre où nous les avons dans le livre des Principes. Enfin il s'offrit de veiller à l'édition de cet ouvrage, & en ayant obtenu l'aveu de l'Auteur, il le fit paroître en 1686. Ce zèle pour l'avancement des Sciences & pour la gloire du Philoſophe qui en reculoit ſi fort les limites, jeta les premiers

fondemens de l'attachement inviolable que ces deux illuſtres amis conſervèrent l'un pour l'autre juſqu'à la fin de leurs jours.

M. Halley avoit fait précéder l'édition des Principes de M. Newton, d'un Mémoire qu'il lut à la Société Royale ſur le mouvement des Corps projetez, où il examine préliminairement la cauſe & les propriétés de la Peſanteur ſelon ces mêmes Principes.

La même année parut ſon *Hiſtoire des Vents aliſez & des Mouſſons qui règnent dans les Mers placées entre les Tropiques, avec un Eſſai ſur la cauſe phyſique de ces Vents*, & une Carte qui en repréſente les directions ſur 240 degrés en longitude, & plus de 30 en latitude de chaque côté de l'Equateur, ce qui comprend toute la région connue des Vents aliſez; autre matière importante pour les Navigateurs, & qui peut marcher avec la théorie des variations de la Bouſſole : c'eſt de même le fruit d'un nombre prodigieux d'obſervations & de lectures. Du reſte M. Halley attribue la cauſe de ces Vents, & avec beaucoup de vrai-ſemblance, au mouvement diurne de la Terre, ou, pour parler le langage ordinaire, au cours réglé du Soleil d'orient en occident, & à l'action de ſes rayons, qui raréfiant & gonflant ſans ceſſe l'atmoſphère & les eaux de la Zone Torride, y produiſent ſucceſſivement une montagne mobile d'air, dont les iſles adjacentes & les continens d'alentour modifient diverſement & changent plus ou moins la direction générale.

Suivirent bien-tôt l'*Eſtimation de la quantité de vapeurs aqueuſes que le Soleil élève de la mer, la Circulation de ces vapeurs, l'Origine des Fontaines, Queſtions ſur la nature de la Lumière & des Corps tranſparens, Détermination des degrés de mortalité du genre humain pour évaluer le prix des rentes viagères*, & pluſieurs autres ouvrages de toute eſpèce, Aſtronomie, Géométrie & Algèbre, Optique & Dioptrique, Phyſique ſpéculative & expérimentale, Balliſtique & Artillerie, Hiſtoire Naturelle, Antiquités, Philologie & Critique; au nombre de vingt-cinq à trente Diſſertations ou Mémoires que donna M. Halley dans l'eſpace de neuf à dix ans qu'il

demeura à Londres, & presque tous remplis d'idées neuves, singulières & utiles.

Cependant la théorie des variations de la Boussole faisoit grand bruit, non seulement parmi les Philosophes, mais chez tout ce qu'il y avoit de Navigateurs intelligens; l'examen en avoit été fait par plusieurs d'entr'eux, & toûjours à l'avantage de la nouvelle idée. M. Delisle le Géographe la vérifia par des recherches immenses sur les Mémoires des Voyageurs. Mais le Roi d'Angleterre que la situation & les forces maritimes de ses Etats engageoient plus particulièrement à cette vérification, ne se contenta pas de l'examen paisible du Cabinet; il donna à M. Halley le commandement d'un de ses Vaisseaux, avec ordre de faire voile vers l'Océan Atlantique, & sur-tout dans les Mers où Sa Majesté avoit des établissemens, pour y constater la loi des variations magnétiques, & pour tenter de nouvelles découvertes. M. Halley partit le 3 Novembre 1698.

Il avoit déja passé la Ligne lorsque des accidens qui arrivèrent sur son Vaisseau, & la révolte de son Lieutenant, l'obligèrent de retourner sur ses pas. Il aborda en Angleterre au commencement de Juillet de l'année suivante, le Lieutenant rebelle fut cassé, & M. Halley qui ne se rebutoit pas aisément, se rembarqua deux mois après sur le même Vaisseau, avec un autre de moindre grandeur dont il eut aussi le commandement. Enfin après avoir parcouru les Mers de l'un à l'autre hémisphère, jusqu'aux glaces qu'il découvrit sous le 52me degré de latitude australe, c'est-à-dire, jusqu'où Améric Vespuce avoit porté sa navigation, il revint en Angleterre le 18 Septembre de l'année 1700. Sa route est tracée sur les dernières Mappemondes de M. Delisle, parmi les routes des plus fameux Navigateurs, au nombre desquels on peut hardiment mettre M. Halley, même dans ce qui regarde purement l'art & la manœuvre de la Navigation. Il visita les Canaries, les Isles du Cap-verd, l'Isle Sainte-Hélène déja illustrée par les observations astronomiques qu'il y avoit faites, les côtes du Bresil, les Barbades & plusieurs autres parages, conformément

aux ordres qu'il avoit reçus, ou à ſes vûes particulières qui s'étendoient bien au delà des inſtructions de la Cour. Partout les variations de la Bouſſole ſe trouvèrent conformes à la loi qu'il leur avoit preſcrite, & il en publia une Carte générale qui comprend, à un 8me près ou environ, toute la ſurface du Globe terreſtre.

Ici M. Folkes que ſes talens & ſon ſçavoir ont placé à la tête de la Société Royale, ami de M. Halley, ſon ſucceſſeur dans l'Académie des Sciences, & à qui nous devons la plus grande partie des Mémoires dont nous avions beſoin pour cet Éloge, nous apprend une particularité que nous ne devons pas omettre. M. Halley avoit paſſé quatre fois la Ligne pendant le cours de ce voyage, c'eſt-à-dire, en moins de deux ans; il avoit été quatre fois des pays froids aux pays chauds, & des pays chauds aux pays froids, ſans perdre un ſeul homme de ſon Équipage; ſingularité remarquable, & qui fut bien moins l'effet du bonheur de M. Halley que de ſon attention compatiſſante, & de cet eſprit d'humanité qui fit toûjours un des principaux traits de ſon caractère.

Le Capitaine Halley, car on ne le nommoit plus autrement après cette grande navigation, commanda encore quelques Bâtimens pour aller lever la Carte de la Manche; les inſtructions de l'Amirauté qui lui furent expédiées à ce ſujet en 1701, portoient: *Qu'il obſerveroit le cours des Marées dans toute la Manche Britannique, & qu'il prendroit le giſement exact des Côtes & des principaux Caps.* Les ordres de l'Amirauté furent diligemment exécutez, & avec une exactitude qui accompagne rarement la diligence.

En 1702 la Reine Anne chargea M. Halley d'une commiſſion importante dont nous ignorons l'étendue, le détail & les motifs; on nous apprend ſeulement qu'il devoit aller viſiter les Ports de l'Empereur ſur le Golfe de Veniſe. Il eſt à préſumer qu'il s'acquitta de cette commiſſion au gré des deux Puiſſances, car ayant paſſé par Vienne pour ſe rendre en Iſtrie, l'Empereur Léopold alors régnant le reçut & le renvoya enſuite à la Reine avec toute ſorte de marques de

diſtinction, & M. Halley ne fut pas plûtôt arrivé à Londres, qu'il eut ordre de retourner à Vienne. Il reprit le chemin d'Allemagne, paſſa par Oſnabrug & à Hannovre, où il eut l'honneur de ſouper avec le Prince Electoral aujourd'hui Roi d'Angleterre, & avec ſa ſœur la Reine de Pruſſe; & étant arrivé à Vienne, M. Stepney Miniſtre d'Angleterre à cette Cour, le préſenta à l'Empereur le jour même de ſon arrivée. Il n'étoit encore queſtion, du moins en apparence, que des Ports de Trieſte & de Boccari ſituez ſur le Golfe. M. Halley accompagné de l'Ingénieur en chef de l'Empereur, fit réparer le premier, & y ajoûta quelques fortifications; à l'égard du ſecond, il le trouva en état de recevoir avec ſûreté des flottes de toute eſpèce.

Nous avions cru n'avoir à faire que l'éloge d'un Aſtronome, d'un Phyſicien, d'un Sçavant ou d'un Philoſophe, & nous voilà inſenſiblement engagez dans l'hiſtoire d'un excellent homme de Mer, d'un Voyageur illuſtre, d'un Ingénieur habile, & preſque d'un homme d'Etat. Il eſt vrai que nous n'avons plus déſormais à ſuivre M. Halley ſous le Pole Antarctique ni dans une Cour étrangère; rendu à ſa patrie, les Sciences & les Arts qui firent ſes plus chères délices vont l'y retenir, & recevoir un nouveau luſtre de ſes travaux. Cependant il nous reſte à parler de près de quarante ans d'une vie tranquille à la vérité, mais ſtudieuſe, & en ce ſens d'autant plus remplie qu'elle a été accompagnée de plus de loiſir. Abrégeons donc encore & l'hiſtoire de M. Halley & celle de ſes ouvrages.

Le docte Wallis étant mort vers la fin de 1703, M. Halley lui ſuccéda à la Chaire de Profeſſeur en Géométrie à Oxford.

En 1713 il fut choiſi pour être Secrétaire de la Société Royale, place dont les fonctions conſiſtent principalement à raſſembler & à publier avec choix les ouvrages qui ont été préſentez à la Compagnie par ſes Membres. Il la garda juſqu'en 1720, où celle d'Aſtronome Royal à l'Obſervatoire de Greenwich vint à vaquer par la mort de M. Flamſteed. Celle-ci beaucoup plus conforme à ſes deſirs, fut demandée

pour lui au feu Roi George par les Comtes de Macclesfield Chancelier d'Angleterre, & de Sunderland Secrétaire d'Etat, qui l'obtinrent ſur le champ.

L'Aſtronomie reprit dès-lors tous ſes droits ſur M. Halley, il ſe procura de nouveaux inſtrumens plus parfaits ou plus commodes par rapport à ſes vûes, & il obſerva le ciel à Greenwich juſqu'au commencement de 1740, avec cette ardeur aſſidue qui faiſoit une partie eſſentielle de ſon caractère. Il avoit formé depuis long temps le projet de raſſembler une ſuite complète d'obſervations ſur les lieux de la Lune, pour les comparer avec ſes calculs, & pour réduire enfin à quelque loi conſtante la courſe bizarre de cet Aſtre, qu'il appelle auſſi quelque part *Sidus contumax.* Il détermina ces lieux, non ſeulement par rapport aux Etoiles viſibles & connues du Zodiaque, mais encore par rapport à une infinité d'autres qu'on ne découvre que par le ſecours des lunettes, & dont il avoit fixé la poſition dans une Carte céleſte fort détaillée qu'il publia ſur ce ſujet. Et comme les éclipſes des Etoiles du Zodiaque par la Lune ſont de grand uſage pour les longitudes géographiques, il donna en 1731 une méthode pour trouver par ce moyen les longitudes en mer à un degré ou vingt lieues marines près, & pour les perfectionner ſur terre.

Il avoit dreſſé d'après cette longue ſuite d'obſervations, des Tables lunaires qui n'ont point encore été publiées, quoiqu'imprimées en partie depuis plus de vingt ans. C'eſt moins à ſa négligence ou à la lenteur de l'âge qu'il faut attribuer ce délai, qu'à la difficulté de ſe contenter qui s'accroît avec l'âge, ou plûtôt avec le ſçavoir; mais on eſpère que M. Bradley ſon ami & ſon ſucceſſeur à Greenwich, déja célèbre par ſes obſervations ſur l'Aberration des Fixes, voudra bien y mettre la dernière main, & nous faire part de ce nouveau tréſor aſtronomique.

M. Halley fut reçu dans l'Académie des Sciences en qualité d'Aſſocié étranger au mois d'Août 1729, à la place de M. Bianchini.

Une forte conſtitution & une ſanté ferme ſecondoient

parfaitement la marche vigoureuſe de ſon eſprit, & ſe ſoûtinrent juſque vers la fin de ſa vie. Agé de quatre-vingt-deux ou trois ans il fut attaqué d'une eſpèce de paralyſie, qui ne fit cependant que diminuer un peu ſon travail & rendre ſes obſervations moins fréquentes; ſa mémoire qui étoit des plus heureuſes, ne paroiſſoit pas en avoir reçu la moindre atteinte. Il vint toûjours à Londres une fois la ſemaine, ſelon ſa coûtume, pour y dîner avec ſes amis, juſqu'à environ une année avant ſa mort; mais ſa maladie augmentant par degrés inſenſibles, il ceſſa de vivre comme par la ſeule extinction de ſes forces & preſque ſans accident, le 25 de Janvier dernier, au commencement de ſa quatre-vingt-ſixième année.

Il avoit toûjours fait grand cas de la Géométrie des Anciens, de leur manière rigoureuſe de démontrer, & de l'élégance de leurs conſtructions; en cela, comme dans tout le reſte, digne défenſeur des ſentimens de Newton. C'eſt dans cet eſprit qu'il donna en 1717 une traduction latine des huit livres des *Coniques* d'Apollonius & des deux livres de Sérénus, *De la ſection du Cylindre & du Cone*, d'après un Manuſcrit Arabe. Il n'eſtimoit pas moins l'Aſtronomie ancienne; il a fait revivre le *Saros* des Chaldéens, qui eſt une période de 223 mois lunaires ſynodiques, c'eſt-à-dire, d'environ 29 jours & demi chacun, par le moyen de laquelle on peut très-facilement prédire les retours & les Eclipſes de Lune & de Soleil, entre les limites d'une demi-heure d'erreur.

Il appliquoit le calcul avec beaucoup d'adreſſe aux Problèmes phyſico-mathématiques. La Planète de Vénus paroît quelquefois en plein jour & en préſence du Soleil, & ce qui eſt à remarquer, c'eſt que cela n'arrive que lorſqu'elle eſt preſque entre le Soleil & nous, & que l'hémiſphère qu'elle nous préſente, n'eſt éclairé que dans une aſſez petite partie: M. Halley démontra en 1716 que, toutes compenſations faites de ſa diſtance à la Terre & de la grandeur de cette partie viſible, Vénus ne doit jamais nous paroître ſi brillante que lorſque ſon croiſſant lumineux n'occupe que le quart de ſon diſque.

Il nous

Il nous a auſſi donné d'excellens morceaux ſur le Baromètre & ſur ſes uſages, ſur les Marées, ſur quelques Météores extraordinaires, ſur l'art de vivre ſous l'eau, ou ſur la manière de faire deſcendre l'air que nous reſpirons juſqu'au fond de la mer, & il a mis lui-même ſon art en pratique. Le détail de tout ce qu'il vit & qu'il ſentit dans cette épreuve, les différentes couleurs & les reflets de la lumière filtrée à travers cette immenſe quantité d'eau, offrent un ſpectacle curieux, & dont M. Newton a bien ſçu faire uſage dans ſon Optique.

Son génie le portoit à des ſyſtèmes hardis. Ce globe d'Aimant, cette petite Terre que nous avons dit qu'il imaginoit au centre du globe creux de la grande, pour donner raiſon des variations magnétiques, il l'emploie encore à l'explication de l'Aurore Boréale; car il ſuppoſe que l'intervalle compris entre la ſurface concave de l'un & la ſurface convexe de l'autre, eſt rempli d'une vapeur légère & lumineuſe, qui venant à s'échapper en certains temps par les Poles du globe terreſtre, produit toutes les apparences de ce phénomène. L'explication phyſique du Déluge univerſel par la rencontre d'une Comète dont la queue ou l'atmoſphère aqueuſe inonda notre Globe, & qui a été ſi bien miſe en œuvre par M. Wiſton dans ſa *Nouvelle Théorie de la Terre,* appartient primitivement à M. Halley, comme il paroît par les pièces qu'il remit ſur ce ſujet à la Société Royale dès l'année 1694, & qui ont été imprimées depuis par ordre de cette Compagnie en 1724. Il admettoit l'eſpace réel & ſans bornes, l'attraction mutuelle des corps, & en conſéquence il croyoit les Etoiles en nombre infini, parce que ſi elles n'étoient balancées de toutes parts & à l'infini par des tendances réciproques, elles ſe réuniroient toutes inceſſamment autour d'un centre commun. Dans un autre de ſes Mémoires il propoſe une manière de remonter juſqu'à la première époque du Monde, par des obſervations réitérées pendant pluſieurs ſiècles ſur la ſalure de la mer, qui va, ſelon lui, en augmentant, à cauſe des nouveaux ſels que les fleuves détachent des terres & qu'ils y portent ſans ceſſe. En un

mot, M. Halley ne craignoit pas de heurter les opinions communes, & ne se faisoit pas un scrupule d'imaginer, de proposer des hypothèses, & de conjecturer d'après ses observations & ses idées particulières. C'est à cette hardiesse, souvent heureuse, parce qu'elle étoit toûjours éclairée, que nous devons l'admirable théorie des variations de la Boussole, & la plûpart des autres découvertes dont il a enrichi le Monde sçavant & la Société.

Avec un esprit vif & pénétrant il avoit encore une imagination féconde & fleurie, il étoit Poëte. Pendant qu'il travailloit à l'édition des Principes de Newton, il ne put être le promoteur de tant de sublimes merveilles & les voir passer sous ses yeux, sans entrer dans une espèce d'enthousiasme qui éclata par une cinquantaine de vers latins où il les décrit. Tycho-Brahé se sentit animé d'une semblable verve poëtique, à la vûe de l'instrument avec lequel Copernic avoit fait ses observations, & changé la face du ciel. Les vers de Tycho-Brahé furent gravez sur l'instrument qui les lui avoit inspirez, ceux de M. Halley ont été mis à la tête du livre immortel qui en étoit l'objet, & ils méritent par eux-mêmes d'en partager l'immortalité.

Il possédoit tous les talens nécessaires pour plaire aux Princes qui veulent s'instruire, une grande étendue de connoissances & beaucoup de présence d'esprit; ses réponses étoient promptes, & cependant mesurées & judicieuses, toûjours sincères. Lorsque le Czar Pierre le Grand vint en Angleterre, il y vit M. Halley, & il le trouva digne de la réputation qui le lui avoit annoncé. Il l'interrogea sur la flotte qu'il avoit dessein de former, sur les Sciences & les Arts qu'il vouloit introduire dans ses Etats, & sur mille autres sujets que sa vaste curiosité embrassoit. Il fut si content de ses réponses & de son entretien, qu'il l'admit familièrement à sa table, qu'il en fit son ami; car on peut hasarder ce terme avec un Prince de ce caractère, assez grand homme pour ne distinguer les hommes que par leur mérite.

Mais M. Halley rassembloit encore plus de qualités

essentielles pour se faire aimer de ses égaux. La première de toutes, il les aimoit; naturellement plein de feu, son esprit & son cœur se montroient animez en leur présence d'une chaleur que le seul plaisir de les voir sembloit faire naître. Il étoit franc & décidé dans ses procédés, équitable dans ses jugemens, égal & réglé dans ses mœurs, doux & affable, toûjours prêt à se communiquer, désintéressé. Il a ouvert le chemin des richesses par tout ce qu'il a fait en faveur de la Navigation, & il a ajoûté à cette gloire celle de n'avoir jamais rien fait pour s'enrichir. Il a vécu & il est mort dans cette médiocrité si vantée par les Philosophes, & dont le choix libre suppose en effet tant de ressource dans l'ame & de lumière dans l'esprit. Quand le Roi Guillaume ordonna le grand renouvellement des Espèces d'Angleterre en 1696, & qu'il fit construire exprès cinq Monnoies hors de Londres, M. Halley fut nommé Contrôleur de celle de Chester, soit à titre de grace, soit parce qu'on le jugeoit capable d'en bien remplir les fonctions. C'est le seul emploi de cette nature qu'il ait jamais eu ou voulu avoir, & qu'il ne conserva que pendant les deux années que dura la refonte.

Il étoit généreux, & sa générosité s'exerçoit même aux dépens d'une vanité dont les Sçavans ne sont pas plus exempts que les autres hommes, & qu'ils montrent peut-être plus aisément. Une grande lettre que j'ai vûe de lui par hasard il y a quinze à seize ans, & qu'il écrivoit à un Auteur qui ne lui étoit connu que de réputation, nous en fourniroit la preuve. Il y démêle avec autant de sagacité que de politesse, une erreur de calcul délicate où cet Auteur étoit tombé en traitant le point décisif d'une question d'Astronomie & de Physique. Je ne sçache pas cependant que M. Halley ait jamais rien donné au public de cette lettre, quoiqu'elle pût lui faire honneur; mais nous n'avons garde de dévoiler plus particulièrement un secret qui lui en fait encore davantage. La gloire d'autrui ne l'incommodoit pas, une émulation inquiète & jalouse n'avoit jamais eu d'accès dans son cœur; il ignoroit également ces préventions outrées en faveur d'une

nation, injurieuſes au reſte du genre humain. Ami, compatriote & ſectateur de Newton, il a parlé de Deſcartes avec reſpect; ſucceſſeur de Wallis, il a ſçu rendre juſtice à nos anciens Géomètres, & dans le préambule d'un excellent Mémoire d'Algèbre qu'il lut à la Société Royale, il n'a fait nulle difficulté de reconnoître que Harriot, Oughtred & pluſieurs autres, tant Anglois qu'étrangers, ce ſont ſes termes, ont puiſé dans Viete tout ce qu'ils nous ont donné de meilleur en ce genre.

Enfin, des qualités ſi rares & ſi eſtimables étoient aſſaiſonnées chez M. Halley d'un fond de gaieté que ſes recherches abſtraites, ni la vieilleſſe, ni la paralyſie dont il fut attaqué quelques années avant ſa mort, ne purent jamais altérer; & cette heureuſe diſpoſition qu'il tenoit de la Nature, fut d'autant plus entière, qu'elle marcha toûjours à la ſuite du contentement intérieur qui naît de la vertu.

Il avoit eu de ſon mariage un fils & deux filles; le fils eſt mort long-temps avant lui, les filles vivent encore, l'une dans le célibat, l'autre mariée pour la ſeconde fois, & toutes deux fort eſtimées.

ÉLOGE

DE M. DE BREMOND.

CE que le ſang peut communiquer de diſpoſitions & de talens eſt fort douteux, mais le ſecours des exemples domeſtiques, & ce qu'ils peuvent inſpirer d'ardeur pour cultiver les talens naturels, eſt preſque toûjours certain. François de Bremond qui fait le ſujet de cet Éloge, ſortoit d'une famille remplie de gens illuſtres dans leurs profeſſions. Il ſe montra bien-tôt digne de ſes parens, & raſſembla en lui dans la plus grande jeuneſſe les qualités & les connoiſſances qui les avoient rendu recommandables. Il étoit né à Paris le 14 Septembre 1713, de Sicaire de Bremond Avocat au Parlement, eſtimé par ſa droiture & par ſon ſçavoir, & de Géneviève Sorin fille d'un Avocat en la même Cour, & alliée à des maiſons diſtinguées dans la Magiſtrature. Son grand-père paternel, Antoine de Bremond, exerçoit la Médecine à Périgueux, & avoit pluſieurs frères, dont l'un nommé Sicaire, fut Médecin de Monſieur Frère unique du Roi Louis XIV, & un autre, Gabriel de Bremond, Capitaine de Vaiſſeaux. Ce dernier eſt connu par une Relation curieuſe ſur les loix, les mœurs & les coûtumes des pays où il avoit voyagé.

François de Bremond notre Académicien fit ſes Humanités au Collége des Quatre-Nations, & ſa Philoſophie dans celui de Beauvais. Il étudia enſuite le Droit & la Médecine, il alloit en même temps au Collége Royal pour apprendre les Langues orientales, dans leſquelles il devint ſi habile qu'il fut appellé à Reims pour les enſeigner, & pour y remplir une Chaire de Profeſſeur à ce titre; mais il ne voulut point l'accepter, par déférence pour ſon père qui le deſtinoit au Barreau. Cependant ni les Langues, ni la Juriſprudence, ni le Barreau ne pouvoient le fixer, un attrait plus puiſſant

le ramenoit ſans ceſſe à la Médecine, à la Phyſique & à l'Hiſtoire Naturelle. Ses parens eux-mêmes, ſenſibles aux ſuccès qui le fortifioient dans ce goût dominant, lui permirent enfin de s'y livrer. Celui de la Littérature & de la Critique, dans leſquelles il avoit déja fait des progrès ſi rapides, ne s'éteignit pas en lui, mais il demeura ſubordonné à l'amour des recherches phyſiques, qui en profitèrent; car l'un & l'autre brillent dans les ouvrages qu'il nous a laiſſez, & un ſi rare aſſemblage en rend la lecture également curieuſe & utile.

Le plus vaſte champ où il ſe ſoit exercé, eſt ſa Traduction des *Tranſactions Philoſophiques de la Société Royale de Londres;* traduction enrichie de notes, de réflexions ſçavantes & d'avertiſſemens, où il indique ſur chaque ſujet tout ce qu'on trouve de pareil, ou qui s'y rapporte, dans les Mémoires de l'Académie des Sciences, dans les Journaux littéraires qui en ont donné des extraits, & dans tous les autres ouvrages, tant anciens que modernes, où les mêmes matières ſont traitées. Il nous en a donné quatre volumes in-4° qui comprennent les années 1731, 1732, &c. juſqu'en 1736 incluſivement, & un volume de Tables générales par ordre des matières, & par ordre chronologique des titres des ouvrages & des noms des Auteurs, accompagnées de ſemblables indices plus ſuccincts, depuis l'année 1665, qui eſt celle de l'établiſſement de cette célèbre Compagnie, juſqu'en 1735.

On ſçait que les Tranſactions Philoſophiques ſont remplies non ſeulement de recherches profondes ſur toutes les parties des Mathématiques, de la Phyſique, de l'Hiſtoire Naturelle & de la Médecine, mais encore de Diſſertations curieuſes ſur les Belles-Lettres, ſur la Chronologie & ſur l'Hiſtoire; M. de Bremond s'étoit mis en état de les traduire avec intelligence à tous ces égards. Il n'étoit pas étranger dans les Mathématiques, mais il travailloit chaque jour à s'en inſtruire plus particulièrement; il en poſſédoit du moins l'érudition, car toutes les Sciences ont la leur, la Géométrie même, où cette partie ne fait pas aujourd'hui un petit objet

ni peu utile, ne fût-ce que pour nous convaincre des progrès dont l'eſprit humain eſt capable lorſqu'il peut s'appuyer ſur des principes clairs & certains. La connoiſſance hiſtorique des faits & des découvertes ſert à nous diriger dans nos travaux, elle nous épargne le temps & la peine que nous emploierions, peut-être ſans ſuccès, à nous ouvrir des routes qui ſont déja tracées, & où il ne s'agit plus que d'avancer; elle aſſûre aux inventeurs la gloire de l'invention, elle en dégrade ceux qui ſe l'attribuent injuſtement ou faute de lumière, elle nous garantit enfin nous-mêmes d'une ſemblable illuſion, toûjours taxée de vanité ou d'ignorance.

Voilà le but & les motifs du Commentaire de M. de Bremond. Il y a telles de ſes notes & de ſes remarques qui par leur étendue & tout ce qu'elles renferment de ſçavoir, pourroient paſſer pour des Mémoires dignes d'entrer dans cette Collection ou dans celle de l'Académie des Sciences. On ne trouvera, par exemple, nulle part une hiſtoire plus détaillée des obſervations de la longueur du Pendule à ſecondes par rapport aux différentes latitudes terreſtres, que celle qu'il a miſe à la ſuite d'un Mémoire de Mrs Graham, Black-River & Campbell, depuis 1672 juſqu'en 1740. Il l'a enrichie d'une Mappemonde dreſſée par M. Buache, où ſont marquez tous les lieux de ces obſervations, avec une Table des longueurs obſervées & des peſanteurs correſpondantes, en allant de l'Equateur vers les Poles. On en peut dire autant de ſes notes ſur l'Electricité, ſur la queſtion des Forces vives, ſur la maladie appellée *Plica Polonica,* qui ſe manifeſte par les cheveux, & ſur quantité d'autres matières où il a rapproché les découvertes & les expériences faites en divers temps, & ſur leſquelles il nous a auſſi donné ſes conjectures.

Il avoit entrepris ce grand ouvrage dès l'année 1737; il ſe bornoit d'abord à de ſimples extraits ſemblables à ceux que nous ont donnez Mrs Lowtorp & Motte, ſous le titre d'Abrégé des Tranſactions Philoſophiques; mais l'importance du ſujet ayant réveillé l'attention des Sçavans, & M. le Chancelier qui a d'autant plus à cœur l'avancement des

Sciences qu'il les possède plus universellement, ayant été informé du travail & de la capacité de M. de Bremond, assembla chez lui plusieurs Membres des deux Académies, des Sciences & des Belles-Lettres, pour délibérer sur la manière de rendre cette traduction plus utile & plus agréable au Public, & à la Compagnie qu'elle intéresse particulièrement. L'avis de M. le Chancelier & la pluralité des voix furent pour la traduction entière & fidèle du texte, sans préjudice aux notes instructives que le Traducteur jugeroit à propos d'y ajoûter séparément. La France & le reste de l'Europe ont applaudi au projet & à l'exécution, & la Société Royale de Londres, juge aussi éclairé que compétant sur cette matière, voulant donner à M. de Bremond une marque authentique de son approbation, lui accorda le titre de Secrétaire de la Société.

Tant de connoissances réunies, qui ne marchent guère sans une ardeur extrême de les augmenter, ne pouvoient manquer de faire naître à M. de Bremond le desir d'entrer dans l'Académie des Sciences, & à l'Académie celui d'acquerir un si excellent Sujet. Il y fut reçu en qualité d'Adjoint le 18 Mars 1739, & la même année il y lut un Mémoire sur la Respiration, appuyé d'un grand nombre d'observations qu'il avoit faites.

La poitrine & le poumon ont un mouvement alternatif de dilatation & de contraction qui commence dès que l'enfant est sorti du sein de la mère, & qui ne finit qu'avec la vie. Le sentiment général est que le mouvement de la poitrine ne dépend point de celui du poumon, & que celui-ci au contraire n'est qu'une suite ou un effet du premier. On peut comparer la poitrine à un soufflet, & le poumon à une vessie qui s'y trouve renfermée, de manière que l'air n'entre dans le soufflet, lorsqu'on vient à en écarter les panneaux, que par le col de la vessie; d'où il suit qu'elle doit s'enfler & se dilater dans ce cas, & réciproquement s'affaisser ou se contracter lorsque les panneaux du soufflet ou les parois internes de la poitrine se rapprochent. Mais M. de Bremond prétendoit que le poumon a, indépendamment de la poitrine, un mouvement

qui

qui lui eſt propre; il ſe fondoit ſur les expériences qu'il en avoit faites en ouvrant pluſieurs animaux vivans, où il avoit obſervé non ſeulement que le mouvement du poumon ſubſiſtoit après l'ouverture de la poitrine, mais encore que ſa dilatation ſe faiſoit pendant la contraction de celle-ci, &, dans l'un & l'autre cas, en ſens contraire. Il ne diſſimuloit pas que quelques Anatomiſtes avoient eu connoiſſance d'une partie de ces phénomènes, il ignoroit ſi les mêmes effets avoient lieu dans l'état naturel comme *dans un état violent;* mais quel que ſoit le ſentiment qui l'emportera, ſes expériences & ſes réflexions ſeront toûjours très-propres à piquer la curioſité des Anatomiſtes, & à nous procurer des éclairciſſemens utiles ſur cette importante méchanique du corps animal.

Le travail des Tranſactions Philoſophiques, quoiqu'immenſe, n'étoit pas le ſeul qui l'occupât; il s'étoit aſſocié avec M. Morand pour recueillir & pour traduire tout ce qui a été donné en Angleterre ſur le fameux remède de la Pierre, connu ſous le nom de Melle Stephens. C'eſt lui encore qui a veillé à la traduction & à l'édition des Expériences phyſiques de M. Hales ſur diverſes manières de deſſaler l'eau de la mer & de la rendre potable. Enfin il publia peu de temps avant ſa mort la Traduction des *Nouvelles Tables loxodromiques de M. Murdoch*, qui conſiſtent en une application de la figure de la Terre applatie par les Poles, à la conſtruction des Cartes marines réduites.

Cet amour immodéré de l'étude & ce travail continuel, mal aſſortis à une ſanté délicate, ont vrai-ſemblablement abrégé ſes jours, il nous a été enlevé à la fleur de ſon âge. Il fut attaqué d'une maladie de langueur vers la fin de 1741, & il mourut le 21 Mars 1742, dans ſa 29me année.

Il écrivoit ſagement, d'un ſtyle clair & quelquefois aſſez orné, comme on le voit ſur-tout dans les morceaux de ſa compoſition & dans ſes Épîtres dédicatoires. Celle qu'il a miſe à la tête du livre de M. Murdoch, adreſſée à M. le Comte de Maurepas, eſt digne d'attention à cet égard, &

par la manière dont il relève tout ce que les Sciences & les Arts doivent à ce Miniſtre. La grande Méridienne de France, les anciennes Obſervations de M. Richer & des autres Membres de cette Académie qui furent envoyez à l'Iſle de Caïenne, premier fondement de tout ce qui a été fait depuis ſur la figure de la Terre, les deux fameux Voyages de nos jours vers l'Equateur & vers le Pole Arctique, y ſont rappellez avec les juſtes éloges qui en doivent éterniſer la mémoire. *Ces Obéliſques,* dit-il, *ces Coloſſes qui ont fait l'admiration de l'Antiquité, ces Pyramides dont l'Egypte s'eſt tant glorifiée, n'étoient que des maſſes de pierre inutiles, & de ſi grands travaux pour des deſſeins frivoles, font plus ſentir la puiſſance qu'ils ne font connoître la ſageſſe de ceux qui les ont entrepris; mais les ouvrages des François ſeront à jamais des monumens de la ſageſſe & de la puiſſance du Prince qui les a fait exécuter.* Ainſi, tout occupé à étudier, à traduire, à orner de ſes remarques les ouvrages des Etrangers, il ſçut également ſe garantir du préjugé excluſif en faveur de la patrie, & de cette autre prévention plus ridicule encore, qui n'accorde ſon eſtime & ſon admiration qu'aux découvertes & aux productions étrangères.

On a trouvé parmi ſes papiers une traduction toute prête à paroître des Expériences phyſico-méchaniques d'Hauckſbée, & une hiſtoire complète de celles de l'Electricité. Il avoit fort avancé le cinquième Volume de ſa Traduction des Tranſactions Philoſophiques. Nous ne ſçaurions trop tôt apprendre au Public que cet ouvrage ſi deſiré & ſi digne de l'être, ſera continué ſous la même forme; mais ce n'eſt qu'en y employant tout ce que l'on connoît de plus habile, qu'on pourra ſe flatter de remplacer ſon premier Auteur.

ÉLOGE

DE M. L'ABBÉ DE MOLIERES.

JOSEPH PRIVAT DE MOLIERES, Prêtre, Lecteur & Professeur de Philosophie au Collége Royal, Associé de cette Académie & de celle de Londres, naquit à Tarascon en 1677, de Charles Privat de Molieres & de Martine de Robins de Barbantane, deux familles qui ont donné des Commandeurs & des Grand-Croix à l'Ordre de Malthe. D'un très-grand nombre d'enfans de tout sexe sortis de ce mariage, M. l'Abbé de Molieres étoit le second.

Il vint au monde avec une santé si délicate, & il eut de si fréquentes maladies pendant son enfance, que ses parens n'osèrent le presser d'étudier, & résolurent de lui laisser une entière liberté ou de s'occuper, ou de s'amuser. Il choisit l'occupation & l'étude, il fit par goût ce que l'éducation la mieux ordonnée & la plus sévère auroit pû lui imposer. Il apprit le Latin, les Humanités & la Philosophie, selon la forme ordinaire, & de plus assez de Mathématiques pour en recevoir cette impression qu'elles ne manquent pas de faire sur les esprits d'une certaine trempe; impression qui va souvent jusqu'à leur inspirer un dégoût marqué pour la plûpart des autres connoissances moins exactes, mais communément plus indispensables, mieux assorties aux besoins & au commerce de la vie, & sur-tout à ce qu'on appelle établissemens & fortune. Ses parens en sentirent bien-tôt les conséquences, lorsqu'ils vinrent à perdre leur fils aîné qui fut tué à la guerre en 1695. Ils sollicitèrent en vain le second à s'établir, un éloignement infini pour les affaires, le recueillement d'esprit dont il s'étoit déja fait une habitude, & le charme des Mathématiques, lui firent sacrifier à une vie paisible & studieuse tous les avantages qu'il pouvoit espérer du droit d'aînesse qu'il

venoit d'acquerir. Il embrassa l'état Ecclésiastique, & il fut fait Prêtre en 1701.

Si M. l'Abbé de Molieres avoit été susceptible de repentir après une démarche si importante, il auroit eu bien-tôt occasion de s'en consoler, & même de la regarder comme une action de prudence. La perte d'un procès considérable & la gelée des oliviers arrivée en 1709, achevèrent de ruiner les affaires de sa famille, déja assez dérangées par la mauvaise économie du père, & y laissèrent à peine de quoi assurer à M. l'Abbé de Molieres la pension alimentaire qui lui servoit de titre clérical; mais il agissoit par des motifs plus élevez, un grand fonds de religion animoit dès-lors son goût pour l'étude & pour la retraite, & avoit été le principal objet du sacrifice qu'il venoit de faire. Il entra dans la Congrégation des Pères de l'Oratoire, & il y enseigna avec succès les Humanités & la Philosophie dans les Ecoles d'Angers, de Saumur & de Juilly.

Il en sortit quelques années après, & il vint à Paris. Un seul homme, mais un homme rare, étoit tout ce qui l'y attiroit, & qui le faisoit marcher vers cette Capitale avec plus d'ardeur que les plaisirs & les curiosités dont elle abonde, n'en inspirent même à ceux qui ne cherchent que leur amusement. Il avoit lû les ouvrages du P. Malebranche, c'est lui qu'il venoit chercher, consulter & entendre. Ce Philosophe jouissoit alors de la réputation la plus brillante; disciple zélé de Descartes, Commentateur original, Chef de secte lui-même par les idées neuves & sublimes qu'il prêtoit à la Philosophie Cartésienne, il pouvoit être mal entendu, critiqué, contredit; mais on ne pouvoit s'empêcher d'admirer l'étendue & la beauté de son génie dans l'enchaînement de ces dogmes mêmes auxquels on refusoit de souscrire. C'est à ce grand maître dans l'art de penser & d'amener les lecteurs à sa pensée, que M. l'Abbé de Molieres s'attacha étroitement, & dont il a toûjours fait gloire de publier qu'il tenoit toutes ses connoissances.

Après la mort du P. Malebranche le desir le plus pressant

de M. l'Abbé de Molieres fut d'entrer dans l'Académie des Sciences, Compagnie féconde en Philoſophes, & où la mémoire de celui qu'il regrettoit, étoit encore récente. Il reprit l'étude des Mathématiques qu'il avoit un peu négligées pour la Métaphyſique, il préſenta quelques Mémoires à cette Académie, & il y fut reçu en 1721 en qualité d'Adjoint pour la Méchanique. Deux années après il obtint la place de Profeſſeur de Philoſophie au Collége Royal, & en 1729 il monta au rang d'Aſſocié dans l'Académie.

Son hiſtoire n'eſt plus déſormais que celle de ſes ouvrages.

Le premier qu'il ait mis au jour eſt celui qui a pour titre, *Leçons de Mathématique néceſſaires pour l'intelligence des principes de Phyſique qui s'enſeignent actuellement au Collége Royal.* C'eſt un Traité de la Grandeur en général, où les principes d'Algèbre & le Calcul arithmétique ſont expoſez avec ordre, & les opérations bien expliquées & bien démontrées. Ce livre parut en 1726, & il fut traduit quelques années après en Angleterre par M. Huſelden. Le deſſein de M. l'Abbé de Molieres étoit de donner tout de ſuite à ſes écoliers des Elémens de Géométrie & de Méchanique, mais d'autres occupations lui en ôtèrent le loiſir, & il ſe contenta pour lors de leur en faire quelques leçons de vive voix, & de les inviter à lire ce que les PP. Taquet & Deſchales avoient donné ſur ce ſujet. On a dit que Platon refuſoit l'entrée de ſon Ecole à quiconque n'étoit pas Géomètre, dans un ſiècle où la Philoſophie & les Mathématiques encore au berceau, pouvoient à peine ſe donner la main; que ne devroit-on pas exiger aujourd'hui de ceux qui veulent étudier la Phyſique, qui n'eſt elle-même qu'une Méchanique perpétuelle & la Géométrie du mouvement?

Enfin M. l'Abbé de Molieres donna au Public le premier volume de ſes *Leçons de Phyſique* dictées au Collége Royal, & ſucceſſivement les trois autres volumes, juſqu'en 1739 où parut le quatrième, qui eſt le dernier. C'eſt de tous ſes ouvrages le plus étendu, & celui qui lui a fait le plus d'honneur, ſon ouvrage favori auquel il rapportoit tous les autres,

& où il a refondu la plus grande partie des Mémoires qu'il avoit lûs à l'Académie; tels ſont principalement ceux qui regardent la queſtion du Vuide & celle des Tourbillons céleſtes, les loix de ces Tourbillons & leur méchanique, ſoit pour en expliquer le mouvement, ſoit pour en démontrer la poſſibilité & l'exiſtence dans le ſyſtème du Plein.

Quelle que ſoit la deſtinée des Tourbillons, c'eſt une très-grande & belle idée, qui mérite qu'on faſſe les derniers efforts pour la maintenir, & pour la délivrer des objections preſſantes dont les partiſans du Vuide tâchent depuis plus de cinquante ans de l'accabler. La queſtion du Vuide elle-même, avec laquelle la théorie des Tourbillons ſe trouve étroitement liée, eſt peut-être encore plus difficile à réſoudre, parce qu'elle tient à une ſpéculation plus profonde. L'idée de l'étendue en général eſt très-claire, mais l'application qu'on en fait ici, tantôt à un Plein réſiſtant ou non réſiſtant, & tantôt à l'eſpace immatériel & abſtrait, eſt ſouvent très-confuſe, & jettera long-temps de l'incertitude & du mal-entendu dans cette diſpute.

Car ſi le fluide dont les Tourbillons ſont formez, & qui fait partie du Plein, ne réſiſte point du tout au mouvement des corps qui tendent à le diviſer, comment peut-il entraîner les Planètes, c'eſt-à-dire, les pouſſer en avant & les retenir dans leurs orbites? La réſiſtance & l'impulſion ne ſont-elles pas deux effets inſéparables d'une même propriété de la matière, comme l'action & la réaction, ou plûtôt n'eſt-ce pas un ſeul & même effet conſidéré ſous deux aſpects différens? Et ſi ce fluide réſiſte, comment ſera-t-il diviſé, traverſé par les Comètes en direction oblique ou contraire à ſon courant, ſans que leur mouvement en ſoit troublé, & que la règle de Képler en reçoive aucune atteinte?

Ces difficultés & pluſieurs autres que M. l'Abbé de Molieres n'a pas diſſimulées, rendent ſans doute le ſyſtème des Tourbillons fort douteux, ou du moins fort difficile à concilier avec les Obſervations aſtronomiques; mais le ſyſtème oppoſé, qui fait mouvoir les Corps céleſtes dans un Vuide

immenſe, comme livrez à eux-mêmes, ou retenus dans leurs ſphères par une force métaphyſique inconnue & dont il eſt impoſſible de ſe former une idée, n'a-t-il point auſſi ſes difficultés, & peut-être plus accablantes? Si ce n'eſt pas un torrent général de matière qui emporte avec ſoi les Planètes d'occident en orient, qu'eſt-ce qui les détermine toutes à ſe mouvoir dans le même ſens autour du Soleil, ou à ne s'écarter de cette direction commune que de 7 degrés tout au plus? Un grand Géomètre* a calculé d'après les Règles du Sort ou des Haſards, que les ſix Planètes principales du Tourbillon ſolaire étant jetées au haſard ſur une ſurface ſphérique, il y auroit à parier 1 419 856 contre 1, qu'elles n'iroient pas toutes vers le même côté du ciel entre des limites ſi étroites. Et à l'égard des Comètes, leur mouvement eſt-il ſi connu qu'on puiſſe s'aſſurer de la plûpart qu'elles traverſent réellement le tourbillon du Soleil en ſens contraire? Ce qu'un de nos plus fameux Aſtronomes* nous a donné en 1731 ſur ce ſujet, ne doit-il pas tout au moins nous faire ſoupçonner bien des illuſions d'Optique dans une telle apparence? Combien n'en naîtroit-il pas de l'aplatiſſement du Tourbillon ſolaire vers ſes Poles, comme nous l'indique la zone de 7 degrés qui comprend les Planètes? Les Comètes qui paſſeroient alors tout auprès, ſoit en deçà, ſoit au delà, par rapport aux côtés aplatis d'un ſemblable Tourbillon, ne paroîtroient-elles pas y entrer, dans la ſuppoſition qu'il fût ſphérique? Mais eſt-il démontré qu'il n'y a pas dans le ciel une infinité de courans de matière éthérée, qui s'entrelacent comme autant d'anneaux, avec les Tourbillons planétaires? Et ne voyons-nous pas arriver un effet ſemblable dans nos foyers, quand par l'éruption ſubite de quelques bulles d'air renfermées dans la matière combuſtible, il ſe forme de petits tourbillons de flamme qui ſe croiſent & s'entrelacent en tous ſens au milieu d'une autre flamme dont ils ne troublent point la direction? Il arrive tous les jours que des vents contraires ſubſiſtent en même temps dans notre atmoſphère, les nuages qu'ils pouſſent devant eux nous en décèlent l'exiſtence & la route. Pourquoi

* M. Dan. Bernoulli.

* M. Caſſini.

le fluide éthéré qui emporte les Planètes & les Comètes, ne seroit-il pas susceptible des mêmes variétés ? Quel qu'en soit le principe, voilà les Tourbillons; mouvemens pareils, causes pareilles.

Les Tourbillons de M. l'Abbé de Molieres diffèrent beaucoup de ceux de Descartes, ils ne sont point composez, comme ceux de ce Philosophe, de globules durs & inflexibles, mais fluides, élastiques, capables de dilatation & de contraction, vrais Tourbillons eux-mêmes par le mouvement de rotation dont ils sont douez. Ce seroient plûtôt ceux du P. Malebranche, mais M. l'Abbé de Molieres suppose une portion de matière solide au centre de chacun de ces globules, ce que le P. Malebranche n'a pas supposé.

Les autres sujets de Physique, tels que la pesanteur de notre Atmosphère, les différentes propriétés de l'Air, la Lumière, les Couleurs, &c. ne sont point traitez ici, à beaucoup près, avec la même étendue ni avec le même soin; mais M. l'Abbé de Molieres les rappelle tous à la pure méchanique, ainsi que les Tourbillons & leurs dépendances; c'est par-tout *Explication méchanique, voies simples & méchaniques,* & toûjours de la méchanique. On diroit qu'il a voulu appesantir sa main sur ces Philosophes du siècle passé, qui à la vûe de la Dioptrique de Descartes, de ses Météores & de son explication de l'Arc-en-ciel, gémissoient de ce que la Physique déchûe de son ancienne noblesse, alloit être réduite au vil méchanisme des artisans.

Le Méchanisme, comme cause immédiate de tous les phénomènes de la Nature, est devenu dans ces derniers temps le signe distinctif des Cartésiens; car à quoi les reconnoîtroit-on sans cela, lorsqu'ils font profession de recevoir toutes les découvertes des Modernes, & principalement celles de Newton ? C'est donc là l'esprit du Cartésianisme, les explications particulières que nous a laissé Descartes, n'en sont, pour ainsi dire, que le marc. Si ce grand génie revenoit au monde, fidèle à ses leçons il se féliciteroit des progrès qu'elles nous ont fait faire, il admireroit la sagacité de Newton dans ses calculs

calculs ſur la Phyſique céleſte, il adopteroit ſes ingénieuſes recherches ſur la lumière & les couleurs, & même ſes attractions, en tant qu'elles ſe manifeſtent dans leurs effets, & qu'elles nous cachent un méchaniſme trop ſubtil ou trop compliqué dans leur cauſe; car enfin, diroit-il, le Méchaniſme eſt certainement par-tout où nous le voyons, mais nous ne ſçaurions affirmer ſans beaucoup de témérité, qu'il n'eſt pas là où nous n'avons pû encore le démêler. Il y avoit deux mille ans au ſeizième ſiècle qu'on cherchoit la cauſe méchanique de l'aſcenſion des liqueurs dans les Pompes, ſans qu'on eût rien trouvé de ſatisfaiſant ſur ce ſujet; donc, concluoit-on, la cauſe de l'aſcenſion des liqueurs dans les Pompes n'eſt pas méchanique. C'eſt d'un ſemblable raiſonnement que l'horreur de la Nature pour le Vuide & cent autres chimères prirent naiſſance. Le défaut de Philoſophie n'étoit pas dans l'ignorance de la peſanteur de l'Air ou de tel autre fait inconnu, mais dans l'aſſertion précipitée d'une propriété de la matière, encore plus inconnue, & tout-à-fait inintelligible. Je n'ai pas ignoré, pourſuivroit ce Philoſophe, que mon Principe ouvroit une carrière ſans bornes, & dans laquelle ceux qui commenceroient leur courſe où j'ai fini la mienne, iroient plus loin que moi; je leur en ai fourni les moyens, & ſi je ne m'en ſuis pas toûjours ſervi moi-même aſſez heureuſement, je n'ai pas voulu du moins en impoſer aux hommes, & me dérober à leur cenſure par de reſpectables ténébres: je ſuis venu au contraire le flambeau à la main, les exhorter à ne rien croire en matière de Philoſophie, que ce qu'ils verroient clairement, ſoit des yeux du corps, ſoit de ceux de l'eſprit. Du reſte ma Phyſique eſt l'ouvrage de tous les ſiècles. Rien ne marque mieux la jeuneſſe de l'eſprit humain, & n'eſt en même temps moins philoſophique, que ſa précipitation à juger que les connoiſſances qui ont échappé à ſes derniers efforts, ſeront à jamais refuſées à la poſtérité.

Ainſi parleroit Deſcartes, ainſi penſoit M. l'Abbé de Molieres; convaincu de la ſolidité du Principe, il eut le courage de le défendre & de ſe déclarer Carténſien. La

difficulté de l'entreprife, le danger de l'exécution, le mérite & la réputation des adverfaires, tout cela ne put l'arrêter. Ce n'étoit pas, comme dans les premiers temps du Cartéfianifme, à de foibles Péripatéticiens efclaves plûtôt que difciples d'Ariftote, dénuez de faits & fans Géométrie, qu'il avoit affaire, c'étoit à des Newtoniens habiles, & aguerris d'après Defcartes même fous les étendards de Newton, armez de tout l'attirail de l'Aftronomie & de la Phyfique expérimentale, bons Obfervateurs, &, à l'exemple de leur Chef, grands Géomètres. Il eft vrai que le Cartéfianifme n'eft plus interdit aujourd'hui, ni perfécuté, comme autrefois, il eft fouffert, peut-être eft-il protégé, & peut-être faut-il qu'il le foit à certains égards; mais il a vieilli, mais il a perdu les graces que lui donnoit une perfécution injufte, plus piquantes encore que celles de fa jeuneffe.

M. l'Abbé de Molieres prit donc le parti de fuivre conftamment Defcartes dans tout ce qui tient à la méthode & à la clarté des principes, mais il n'héfita point à le quitter lorfqu'il lui parut s'écarter de la Nature. Il ne fit auffi nulle difficulté de mettre en œuvre les calculs & les découvertes de Newton, réfolu de même à l'abandonner ou à le combattre dans quelques-uns de fes dogmes, & fur-tout dans l'attraction inhérente de la matière, s'il eft vrai que ce Philofophe l'ait crue, comme la plûpart de fes difciples s'en flattent & comme fes adverfaires l'en accufent, malgré le défaveu formel qu'il en a fait en plufieurs endroits de fon livre des Principes & dans fon Optique.

Mais écoutons M. l'Abbé de Molieres nous expofer luimême le plan de fon ouvrage. *J'ai voulu,* dit-il, *renfermer dans une fuite non interrompue de propofitions démontrées, les principaux dogmes des deux plus célèbres Philofophes de nos jours.... On y verra naître du fyftème du Plein que Defcartes a fuivi, le Vuide même de Newton, ou cet efpace non réfiftant dont ce Philofophe a invinciblement établi la préfence; & de l'impulfion, cette attraction ou pefanteur qui croît & décroît en raifon inverfe des quarrés des diftances.* Voilà le projet & la méthode. Nous ne déciderons

point de l'exécution, dont on ne ſçauroit bien juger que par une longue ſuite de détails qu'il faut voir dans le livre même, & ſur leſquels chaque Lecteur peut avoir ſon ſentiment particulier; mais nous oſons aſſurer qu'on trouvera par-tout un Philoſophe impartial qui ne cherche que la vérité, un conciliateur modeſte qui ne voit dans les Sçavans qui ſe font la guerre, & dans ſes propres adverſaires, que des moniteurs utiles ſur les erreurs où ils ont pû tomber réciproquement, & ſur celles où il pourroit être tombé lui-même.

On lui a reproché qu'il aimoit trop les ſyſtèmes. Il auroit pû répondre, & il le penſoit ſans doute, qu'il a été des temps où l'on faiſoit trop de cas des ſyſtèmes, & pas aſſez de l'étude des faits; qu'au contraire il y en a d'autres, & peu s'en faut que nous ne touchions à ceux-ci, où l'eſprit ſyſtématique n'eſt pas aſſez cultivé, & où l'on ſemble avoir ſecoué le joug du raiſonnement, lors même qu'il ne s'exerce que ſur les faits. Le vrai Philoſophe, l'homme de tous les temps, à qui le préjugé dominant de ſon ſiècle & de ſon pays ne fait pas illuſion, tient un juſte milieu entre ces excès. Il n'ignore pas qu'on s'égarera infailliblement avec l'eſprit ſyſtématique ſans le ſecours des faits & des expériences, & ſi l'on ne cherche la Nature dans la Nature même; mais il ſçait auſſi que les expériences demeurent imparfaites, équivoques, ſolitaires & infructueuſes, ſi cet eſprit également exercé dans la méditation & dans le calcul, ne les éclaire, ne les anime, & ne les étend preſqu'à l'infini par les nouvelles vûes qu'il eſt capable de faire naître.

C'eſt principalement à cette manière de philoſopher, auſſi équitable que judicieuſe, que ſont dûs les glorieux ſuffrages que M. l'Abbé de Molieres a obtenus dans la première Univerſité de l'Europe & dans pluſieurs autres Ecoles du Royaume, où d'habiles Profeſſeurs enſeignent publiquement ſes principes. Les pays étrangers & l'Angleterre même, toute favorable qu'elle eſt aux dogmes qu'il a combattus, lui ont rendu juſtice; tant les idées ſaines, l'amour du vrai & la modération ont de force ſur les eſprits.

Ses leçons de Physique & toutes les recherches qu'elles contiennent sur la structure du Monde, sont terminées par une *nouvelle démonstration* de l'existence d'un Estre suprème qui en est l'Auteur; cette démonstration est tirée des loix du choc des Corps. Ainsi le méchanisme de la Nature dûement approfondi, nous dévoile sa dépendance, & nous conduit à une cause première d'un ordre infiniment supérieur.

Les Tourbillons de M. l'Abbé de Molieres, & sur-tout ceux de la seconde espèce, ses Globules élastiques, ayant été attaquez en 1740 par M. l'Abbé Sigorgne aujourd'hui Professeur de Philosophie au Collége du Plessis, ils trouvèrent un défenseur dans M. l'Abbé de Launay disciple de M. l'Abbé de Molieres. On a repliqué de part & d'autre, & M. l'Abbé de Launay, toûjours aussi zélé pour la gloire de son maître que persuadé de l'existence des Tourbillons, vient tout récemment de publier un ouvrage où il reprend cette théorie depuis ses premiers fondemens.

M. l'Abbé de Molieres fit paroître environ une année avant sa mort, la première partie des *Elémens de Géométrie,* que nous avons dit qu'il méditoit pour servir de Préliminaire à sa Physique. Autant qu'il s'est éloigné des Anciens dans celle-ci, autant se rapproche-t-il d'eux dans sa Géométrie élémentaire, par rapport à leur synthèse & à leur manière rigoureuse de démontrer. Ce seroit un sujet de réflexions curieuses, que cette rigueur & cette excessive délicatesse des Anciens sur l'évidence qu'ils exigeoient en Géométrie, tandis que leur Physique est pleine de qualités occultes & d'inductions vagues qu'ils tirent presque toûjours des affections de l'ame appliquées à la matière, de sympathies & d'antipathies. L'on peut tout au moins en conclurre qu'ils n'avoient pas une idée nette de la liaison intime de ces deux Sciences, & qu'éblouis par un faux merveilleux, ils n'imaginoient pas encore que la machine de l'Univers pût être soûmise aux mêmes loix que nos machines ordinaires.

Quoi qu'il en soit, la méthode que M. l'Abbé de Molieres a employée dans ses Elémens de Géométrie, montre assez

que ſa prédilection pour Deſcartes n'étoit pas aveugle ; car ce n'eſt proprement que depuis Deſcartes, & par la juſte admiration qu'excita l'Analyſe de ce ſublime Géomètre, qu'on a commencé de négliger la méthode ſynthétique des Anciens.

Un cœur naturellement droit, des mœurs ſimples & réglées, & une Philoſophie toûjours ſubordonnée à la Religion, ne pouvoient manquer de procurer à M. l'Abbé de Molieres une fin chrétienne. Il mourut le 12 du mois de Mai dernier 1742, après cinq jours d'une fièvre violente.

E'LOGE
DE M. HUNAULD.

FRANÇOIS-JOSEPH HUNAULD naquit à Châteaubriant le 24 Février 1701, de René Hunauld Médecin de la Faculté de Caen, & de Léonarde Nepveu sa seconde femme. Il y a environ quarante ans que le père, qui vit encore, quitta la ville d'Angers sa patrie & sa demeure ordinaire, pour aller s'établir à Saint-Malo, où il a depuis exercé la Médecine avec plus d'honneur & de désintéressement que de fortune. Cette profession étoit comme héréditaire depuis plus d'un siècle dans la famille des Hunaulds; mais celui de tous qui s'y distingua davantage, & par la pratique, & par ses E'crits, est un grand-oncle paternel de notre Académicien : nous avons de lui des *Entretiens sur la Rage,* un *Discours physique sur les Fièvres malignes,* & divers autres Traités.

M. Hunauld fut envoyé de bonne heure à Rennes pour y faire ses Humanités & sa Philosophie, & de là à Angers, où il étudia une année la Médecine, & se fit recevoir Maître-ès-Arts. Fils, petit-fils, neveu & cousin de Médecins, il étoit naturel qu'on le destinât à la même profession; mais la Nature n'avoit pas attendu la destination des parens, & s'étoit déja déclarée dans M. Hunauld par le goût le plus vif & les dispositions les plus heureuses. A 18 ans il vint à Paris, & âgé de 21 il alla prendre le bonnet de Docteur à Reims. Les Médecins de cette Université, à qui ses talens furent bien-tôt connus, s'en souviennent avec plaisir, & s'en font honneur.

De retour à Paris il se livra tout entier à l'Anatomie, le fondement de la Médecine & le guide du Médecin. Il étudia à fond la Chirurgie, Anatomie encore, mais qui agit sur le corps humain vivant.

Déja en état de donner des leçons, il n'en étoit que plus assidu à celles de ses maîtres. M. Winslow fut celui à qui il s'attacha le plus particulièrement, mais il voulut aussi recueillir les derniers enseignemens de M. Duverney; deux hommes célèbres, & accoûtumez à répandre leur sçavoir, soit par leurs Ecrits, soit par ce nombre infini d'Elèves qu'ils ont formez dans toute l'Europe, & dont plusieurs sont devenus à leur tour d'excellens maîtres.

La réputation que M. Hunauld s'étoit acquise dans les Ecoles de Médecine, & le témoignage de Mrs Duverney & Winslow, le firent recevoir à l'Académie des Sciences dès l'année 1724; il y entra en qualité de Chymiste-Adjoint, qui étoit alors la seule place vacante, quoiqu'on sçût bien que la classe de Chymie n'étoit pas celle où il aspiroit & où il convenoit de le mettre. C'est une sorte d'exception qui n'est pas nouvelle dans l'Académie, mais qui honore toûjours le Sujet dont la Compagnie veut ainsi s'assurer. Ce ne fut qu'en 1728 qu'une pareille place d'Anatomiste étant venue à vaquer, on y fit passer M. Hunauld.

Ce n'est aussi que depuis 1728 qu'il vint assidûment aux Assemblées de l'Académie, qu'il y lut ses Mémoires, &, ce qui est à remarquer, qu'il se fit inscrire dans les listes publiques des Académiciens. Nous n'en dissimulerons pas les motifs, ou plûtôt nous lui tiendrons compte de cette espèce de désaveu d'une critique qui lui étoit échappée peu de temps après qu'il eut été reçu dans cette Compagnie, ouvrage dont la forme ne convenoit ni à la qualité d'Académicien, ni à celle de Confrère.

Il passa une grande partie de cet intervalle en Allemagne. M. le Duc de Richelieu aujourd'hui de cette Académie, & juste estimateur des connoissances qui lui en ont ouvert l'entrée, honoroit dès-lors M. Hunauld de sa bienveillance; il se l'étoit attaché, il l'avoit pris pour Médecin, & il voulut l'emmener avec lui à Vienne, lorsqu'il fut en Ambassade à la Cour de l'Empereur. Il l'y retint jusqu'à son retour, c'est-à-dire, jusqu'en 1728, excepté le temps de quelques voyages

qu'il lui permit de faire à Paris en 1725 & 1726. M. Hunauld a joui jusqu'à sa mort de la même faveur, & rempli les mêmes fonctions auprès de M. le Duc de Richelieu; logé dans son Hôtel, la confiance qu'inspire le Médecin habile, fut toûjours accompagnée à son égard des sentimens réservez à l'ami fidèle.

L'ardeur de M. Hunauld pour l'Anatomie étoit sans bornes; il en embrassoit toutes les parties; il avoit fait cependant une étude particulière de l'Ostéologie & des maladies des Os. Entre divers Mémoires qu'il a lûs à l'Académie sur ce sujet, nous choisirons celui qu'il donna en 1730, comme un des plus propres à faire sentir la sagacité & l'esprit de découverte qui brillent dans la plûpart de ses ouvrages. Celui-ci a pour titre, *Recherches anatomiques sur les os du Crâne de l'homme.* Ces jointures dentelées qu'on nomme les *sutures* du Crâne, & par où les parties qui le composent se trouvent étroitement unies, sont le principal objet du Mémoire.

Les plus fameux Anatomistes ont cru que toutes ces différentes pièces primitivement distinctes, se lioient entr'elles seulement par la différente découpure de leurs bords qui s'ajustent ensemble, qui s'engrènent mutuellement. C'est ce préjugé que M. Hunauld veut détruire. Il prétend qu'originairement le Crâne ne fait qu'une seule pièce continue, que cette pièce unique, qui n'est d'abord que membraneuse, se transforme peu à peu en os, que son ossification commence dans le même temps en divers endroits, d'où elle s'étend à la ronde comme en partant d'autant de centres, & qu'insensiblement toutes ces portions membraneuses ossifiées se rencontrent, s'unissent & s'entrelacent plus ou moins parfaitement par les inégalités de leurs bords, de manière cependant qu'on y peut presque toûjours remarquer entre deux un reste de la membrane primitive, qui ne s'ossifie entièrement que dans l'extrême vieillesse. C'est donc par l'inspection du crâne des enfans & du fœtus qu'il faut s'assurer de la conformation primitive du crâne de l'homme. A l'égard des enfans, ce sera sur-tout dans ceux qui sont morts d'une hydropisie de tête; car

car les parties naturellement monſtrueuſes, ou devenues telles par accident ou par maladie, comme dans ce cas-ci, par une lymphe ſurabondante qui s'inſinue dans leurs fibres & qui en dilate le tiſſu, nous dévoilent ſouvent une ſtructure que toute notre induſtrie ne nous eût jamais fait apercevoir. M. Hunauld vérifie ainſi celle du crâne de l'homme, & par une infinité de diſſections éclairées de la théorie la plus lumineuſe. Il a pû encore tirer de grands ſecours d'une manière qu'il avoit trouvée de préparer les os, par laquelle étant trempez dans l'eau ils s'y amolliſſent, & ils reprennent enſuite leur première dureté en ſéchant.

La même année 1730 mourut M. Duverney, à l'âge de 82 ans. Il y en avoit plus de 50 qu'il profeſſoit l'Anatomie au Jardin du Roi. M. Hunauld qui avoit obtenu peu de temps auparavant de la Cour, & de concert avec M. Duverney, l'agrément de cette place, lui ſuccéda, âgé ſeulement de 28 ans. Malgré une diſproportion d'âge ſi marquée, & la circonſtance encore plus à craindre d'un prédéceſſeur ſi célèbre, il ſe fit dans les mêmes fonctions une réputation peu différente de celle que M. Duverney y avoit acquiſe. Bien-tôt ſes Démonſtrations anatomiques lui attirèrent un ſi grand concours d'Etudians, qu'ils ne pouvoient tenir dans l'amphithéatre où elles ſe faiſoient, tout ſpacieux qu'il eſt; on renvoyoit des Auditeurs par centaines, ils ne ſe rebutoient pas, mais ils prenoient mieux leurs meſures pour n'être pas renvoyez une ſeconde fois. Aux leçons publiques ſe joignoient de petits cours particuliers pour des Ecoliers d'élite, ou pour des perſonnes de diſtinction qui ne pouvoient aller au Jardin du Roi. C'eſt là que ſe faiſoient les plus fines démonſtrations & les diſſections les plus délicates; on eût pû ſe rappeller ces jours brillans de la vie de M. Duverney, où la Ville, la Cour & les Etrangers venoient en foule de toutes parts pour l'entendre. Auſſi M. Hunauld raſſembloit-il avec les qualités eſſentielles à ſon Art, une grande facilité de s'énoncer, & ces qualités extérieures qui ne l'emportent que trop ſouvent ſur les premières, & qui n'avoient pas peu ſervi à concilier des ſuffrages à ſon

prédécesseur. Tous deux semblent avoir marché dans la même route, ils se sont particulièrement appliquez à l'Ostéologie, & ils y ont fait des découvertes; l'un & l'autre ont montré une même ardeur pour s'instruire, & une même sensibilité pour l'objet de leur instruction & pour leurs découvertes. Le nom de M. Hunauld avoit déja passé chez les Nations sçavantes de l'Europe, encore plus dignes aujourd'hui d'être nos Emules dans les Sciences que du temps de M. Duverney, & il y a grande apparence que ce qui resteroit à desirer pour achever ce parallèle, nous auroit été fourni dans une plus longue vie, si elle avoit été accordée à M. Hunauld.

Il se remit sur les bancs à l'Ecole de Médecine, pour se faire recevoir Docteur de la Faculté de Paris, titre indispensable pour exercer la Médecine dans cette Capitale. Il l'y a exercée en effet, & avec succès. La seule envie de s'affermir & de se rendre plus profond dans la théorie, auroit suffi pour l'engager dans la pratique; car si la première est la boussole de la seconde, celle-ci peut à son tour la redresser, & lui fournir mille nouveaux sujets de recherche. C'est dans cette vûe qu'il entra à l'Hôtel-Dieu en qualité de Médecin *expectant*, & il se procura par-là tout d'un coup un nombre prodigieux de malades à étudier. Ses consultations à Rambouillet où il fut appellé pendant la maladie de S. A. S. M. le Comte de Toulouse, furent si généralement goûtées, que le Roi en parla à M. le Duc de Richelieu; & si la louange de ce Monarque étoit glorieuse pour M. Hunauld, elle ne fut guère moins flatteuse pour son protecteur.

Un voyage que M. Hunauld fit en Hollande, lui valut la connoissance & l'estime de l'illustre M. Boërhave, avec qui il a toûjours entretenu commerce dans la suite. Il est le seul Médecin de Paris qui ait expliqué publiquement les Œuvres classiques de cet Esculape de nos jours.

Il fut à Londres en 1735, & il en revint Membre de la Société Royale, après avoir lû dans une des Assemblées de cette Compagnie, des *Réflexions sur l'opération de la Fistule lacrymale*, qui ont été insérées dans les *Transactions Philosophiques*.

Nous nous diſpenſerons de rapporter le titre & le précis de pluſieurs autres Mémoires qu'il a donnez, & qui ſont répandus dans les Volumes de l'Académie des Sciences, depuis l'année 1729 incluſivement, juſqu'au mois de Décembre 1742, où il mourut le dixième jour d'une fièvre maligne. Il étoit monté à la place d'Aſſocié dans le mois d'Août 1741.

L'Académie qui ſçavoit les précautions & l'exactitude ſcrupuleuſe qu'il apportoit à ſes recherches, s'étoit ſouvent repoſée ſur lui du ſoin d'examiner certaines queſtions & certains faits délicats dont elle vouloit prendre connoiſſance; telle eſt la fameuſe queſtion de l'accourciſſement ou de l'alongement du Cœur dans la ſyſtole. Il s'étoit élevé en 1731 une diſpute ſur ce ſujet entre deux Prétendans à une Chaire de Médecine de Montpellier, & l'on s'en étoit rapporté à l'Académie des Sciences pour en décider. M. Hunauld chargé de cet examen, donna là-deſſus un Mémoire qui eſt le fruit du profond ſçavoir qu'il avoit déja ſur la matière, & d'un nombre infini de nouvelles diſſections & de nouvelles expériences qu'il fit à cette occaſion. Il paroît ſe déterminer pour l'accourciſſement dans la ſyſtole.

On ſçait le bruit que fit il y a cinq à ſix ans le remède prétendu infaillible d'un Payſan Anglois, contre la morſure des Vipères, par l'application de l'huile d'olive ſur la plaie. M. Hunauld fut chargé d'en faire la vérification & le rapport conjointement avec M. Geoffroy; rien n'eſt moins ſûr que ce remède, & les deux Académiciens n'ont rien oublié pour en détromper le Public, & lui ôter une ſécurité qui pouvoit lui devenir funeſte.

M. Hunauld s'étoit déja formé une Bibliothèque d'Anatomie qui approchoit d'autant plus d'être complète, qu'il s'y étoit abſolument borné à cette ſeule partie de la Médecine, quoiqu'il ne fût pas médiocrement habile dans les autres, dans la Phyſique & même dans les Belles-Lettres.

Son Cabinet de Curioſités aſſorti à ſes livres, étoit rempli d'une infinité de préparations de parties, dont il avoit été le conducteur & l'artiſan; car outre qu'il diſſéquoit avec

beaucoup d'adreſſe, il s'étoit mis au fait des Injections anatomiques, invention nouvelle qui le diſpute pour le merveilleux aux embaumemens des Anciens, & dont on fait un uſage plus utile. On voyoit ſur-tout dans ce Cabinet une collection précieuſe de tout ce qui concerne l'Oſtéologie & les maladies des Os; l'Académie l'a eſtimée au point d'en faire l'acquiſition, pour la joindre au curieux Recueil qu'elle avoit déja ſur cette matière.

Ce qu'on ne ſe ſeroit pas attendu à trouver avec un goût ſi décidé pour l'Anatomie, c'eſt l'horreur que M. Hunauld avoit apportée en naiſſant pour la diſſection des cadavres; horreur qu'il eut bien de la peine à ſurmonter, mais qu'il fit céder enfin à la néceſſité de vaincre, ou de renoncer à ſon étude la plus chérie; car il faut l'avouer à la honte de la raiſon, le plus ſûr moyen, & preſque le ſeul que nous ayons pour nous guérir de nos foibleſſes & de nos paſſions, eſt de leur oppoſer des paſſions contraires.

L'uſage qu'a fait M. Hunauld de ce que lui valurent ſes ſuccès dans la pratique de la Médecine & de ce qu'il retiroit du Jardin du Roi, eſt plus eſtimable que tout ce que nous venons de dire de lui dans cet Eloge. Il n'a jamais ceſſé de ſecourir ſon père & ſa famille, qui étoient dans le beſoin; il ſe ſeroit privé du néceſſaire pour remplir ce devoir, & il ſembloit ne remplir ce devoir que pour ſatisfaire à ſes plaiſirs. C'eſt par ce père infortuné & déja avancé en âge, que l'Académie en a été informée, & elle a pris de juſtes meſures pour lui procurer quelque ſecours, par la vente des livres & des autres effets de ſon fils, dont elle s'eſt chargée en partie. Tout ce qui eſt vertu obtiendra toûjours la préférence qui lui eſt dûe, même dans une Compagnie uniquement conſacrée aux Sciences, & aux qualités de l'eſprit.

MEMOIRES

MEMOIRES
DE
MATHEMATIQUE
ET
DE PHYSIQUE,
TIREZ DES REGISTRES
de l'Académie Royale des Sciences,
De l'Année M. DCCXLII.

SUR QUELQUES PRINCIPES
Qui donnent la Solution d'un grand nombre de Problèmes de Dynamique.

Par M. CLAIRAUT.

LES Problèmes que je donne dans ce Mémoire, m'ont été presque tous proposez par les sçavans M.rs Bernoulli & Euler. Comme j'ai été obligé pour les résoudre, de me servir de plusieurs principes qui

peuvent être employez très-utilement dans la plûpart des Problèmes de la Dynamique, & que ces principes sont ou entièrement nouveaux, où du moins perfectionnez & étendus, j'ai cru qu'il seroit utile de les lire à l'Académie.

Le principe dont j'ai fait le plus souvent usage, s'applique avec une grande facilité à tous les Problèmes où il s'agit de trouver ce qui arrive à un système quelconque de corps animez de la gravité ou d'autres forces accélératrices, lorsque ce système attaché par quelqu'une de ses parties à un plan, vient à être emporté avec ce plan d'un mouvement curviligne & variable à volonté.

Supposons, par exemple, que pendant qu'un corps tombe par son propre poids le long d'un tube de figure donnée, ce tube se meut lui-même autour d'un point fixe, ou d'une autre manière quelconque, il est clair que la vîtesse du corps dans le tube mobile ne sera pas la même qu'elle seroit, si ce tube étoit fixe. Par mon principe, on trouvera sans peine ce dont cette vîtesse est augmentée ou diminuée, & l'on aura en même temps la courbe que ce corps décrit réellement dans l'espace absolu. Outre qu'il y a beaucoup de Problèmes qui sont de même genre que celui-là, & auxquels on peut appliquer directement mon principe, il y a un grand nombre d'autres Problèmes où l'on peut aussi s'en servir très-utilement, quoique le mouvement du système se passe sur un plan fixe; car en donnant à ce plan quelque mouvement contraire à celui d'un des corps qui composent le système donné, on rend fixe ce corps, & on simplifie beaucoup la question. Qu'il s'agisse, par exemple, de trouver le mouvement de deux poids attachez à un fil qui oscille autour d'un point fixe, je suppose ces deux poids sur un plan auquel je donne, en sens contraire, le mouvement circulaire que doit avoir celui des deux poids qui est le plus proche du clou, & par-là le second décrit sur ce plan un cercle dans lequel le mouvement est plus facile à considérer que dans la courbe qui est décrite réellement dans l'espace absolu.

Lorsque le mouvement du plan ne sçauroit être altéré par

celui des corps qu'il tranſporte, le même principe me donne toûjours les mouvemens des corps tranſportez ; mais ſi le ſyſtème entier eſt abandonné à lui-même après la première impulſion, en ce cas la vîteſſe du plan ne m'eſt plus donnée, & j'ai beſoin pour la trouver d'un ſecond principe, je me ſers alors, pour abréger le calcul, de la Conſervation des Forces vives, & afin qu'on l'applique ſans ſcrupule, je la démontre. La manière de la démontrer fait le ſecond des principes que j'emploie dans ce Mémoire.

Le troiſième principe que je donne, eſt d'un grand uſage dans les Problèmes où l'on traite de corps qui ont des figures données. Dans la plûpart de ces Problèmes on pourra, ſans augmenter ni le calcul ni la difficulté, ſubſtituer de ſimples points à la place des corps de figure donnée, & l'on ne ſera point obligé par conſéquent, ainſi qu'on l'eſt ordinairement, de conſidérer ces corps comme les aſſemblages d'une infinité de corpuſcules qui ont chacun leur inertie & leur force accélératrice.

Le quatrième & dernier principe eſt le plus général de tous, & a cet avantage qu'il peut ſeul conduire à la ſolution de tous les Problèmes où il s'agit de déterminer le mouvement d'un nombre quelconque de corps qui agiſſent les uns ſur les autres, ſoit par des leviers, ſoit par des fils, ſoit de toute autre manière qu'on voudra, en ſuppoſant, ſi on veut, que chacun de ces corps ait reçu une impulſion au commencement, & qu'il ſoit animé de la gravité ou de quelqu'autre force accélératrice.

ARTICLE I.

PRINCIPE GENERAL

Pour trouver les Mouvemens des ſyſtèmes de Corps entraînez avec les plans ſur leſquels ils ſont placez.

§. I.

Afin de repréſenter tous les mouvemens qu'un plan peut

avoir en glissant sur un autre plan *, imaginons que le rectangle *FGHI* soit placé entre deux courbes quelconques *AB, CD,* & que pendant qu'on fait mouvoir à volonté l'angle *G* de ce rectangle dans la courbe *AB,* l'angle *I* du même rectangle suive la courbe *CD.* Supposons maintenant qu'un des corps *M* d'un système donné, accéléré par la gravité ou par d'autres forces quelconques, décrive par la nature de ce système la courbe *Mμ.* Pour trouver la force accélératrice ou retardatrice que le mouvement du plan *FGHI* donne à ce corps *M,* voici ce qu'il faut faire.

Planche I. Fig. 1.

On commencera par tracer la courbe *PQ* que le point *M* décriroit pendant le mouvement de *FGHI,* si ce point *M* étoit fixe dans le plan *FGHI;* on déterminera ensuite la vîtesse avec laquelle il se mouveroit dans cette ligne, ce qui ne dépendra que de la vîtesse donnée de *G* & des courbes *AB, CD.* Cela fait, on cherchera les forces accélératrices qu'il faudroit supposer répandues dans l'espace *ABCD* pour que le corps *M* abandonné à lui-même avec la vîtesse qu'il a en *M* par *Mm,* parcourût la ligne *PQ.* Que *MS,* par exemple, représente ce que cette force accélératrice seroit en *M,* je dis qu'en prolongeant *MS,* & prenant *MT* qui lui soit égale, cette droite *MT* représente la force par laquelle le mouvement du plan *FGHI* altère la vîtesse de *M* par *Mμ.*

Pour le prouver, je commence par distinguer le corps mobile *M* du point fixe de *FGHI* qui lui répond, & je nomme ce point fixe *M'.* Je remarque ensuite que si dans l'instant que le corps *M* vient de parcourir *Mμ* & *M', M'm,* on venoit à ôter les courbes *AB, CD,* & qu'on laissât le plan *FGHI* se mouvoir uniformément & en ligne droite avec la vîtesse de *M'* par *M'm,* il arriveroit nécessairement que le système qui est sur le plan *FGHI* se mouveroit de la même manière que si ce plan étoit fixe. A cette obser-

* Je ne parle point ici des mouvemens où le plan se promeneroit entre des surfaces courbes, parce que quand on aura vû ce cas-ci, on ne trouvera plus de difficulté dans l'autre que celle qui vient de la complication des figures.

vation je joins celle-ci, que la raiſon pour laquelle le mouvement par l'arc *Mm* eſt altéré dans le mouvement curviligne du plan *FGHI*, c'eſt que pour former ce mouvement curviligne, il faut imaginer qu'à l'inſtant que *M'* vient de parcourir *M'm*, il reçoit une impulſion *MS* que le corps *M* ne reçoit pas; car ſi le corps *M* recevoit cette impulſion, le mouvement du ſyſtème ſeroit abſolument le même que ſi le plan *FGHI* étoit fixe. Fig. 1.

Cela poſé, je dis qu'il revient au même que *M'* reçoive une impulſion ſans que *M* la reçoive, ou que *M* la reçoive en ſens contraire, & que *M'* n'en reçoive aucune.

Donc on peut regarder le plan *FGHI* comme fixe, & ſuppoſer que le corps, outre les forces accélératrices qui l'animoient avant le mouvement de *FGHI*, ſouffre de plus l'action des forces données *MT*. Afin d'éclaircir cette propoſition & d'en montrer l'application, j'en donnerai les Exemples ſuivans.

§. II.

EXEMPLE.

On demande l'eſpace que la force de la peſanteur fait parcourir dans un temps donné, à un corps qui tombe le long d'une courbe AO, *pendant que le plan* ABC *de cette courbe a un mouvement donné ſuivant l'horizontale* CK, *en vertu d'un agent quelconque.* Fig. 2.

Cet agent ſera, par exemple, un poids *P* qui tombera le long d'une courbe fixe *KG*, & ſera attaché au corps *ABC* par le moyen du fil *DQP* qui paſſe par deſſus la poulie *Q*; les poids de *P* & du plan *ABC* étant ſuppoſés aſſez conſidérables à l'égard du corps deſcendant par *AO*, pour que la preſſion de ce poids ſoit regardée comme nulle.

Suppoſons que le plan *ACB* ſoit arrivé dans la poſition *acb*, & que pendant ce temps-là le corps qui deſcend le long de *AOC*, ſoit arrivé de *A* en *M*, ayant décrit *AM* dans l'eſpace abſolu, & *aM* ſur le plan mobile.

Fig. 2. Soient maintenant . . . . $ar = y$,

$rM = z$,

$aM = r$,

$Cc = Om = Aa = q$,

le temps écoulé entre les ſituations ACB, acb . . t,

la force de la gravité . . . . g.

On aura pour la vîteſſe de M par Mm . . . $\frac{dr}{dt}$,

& pour celle du plan gliſſant pendant qu'il parcourt $c\gamma$ . . . . $\frac{dq}{dt}$,

& pour la force accélératrice de ce plan en C . . . $\frac{ddq}{dt^2}$.

Cela poſé, je dis que deux forces agiſſent ſur M, pendant qu'il parcourt Mm, l'une la gravité, & l'autre une force qui tire de M vers O, & qui a pour expreſſion $\frac{ddq}{dt^2}$, c'eſt-à-dire, qui eſt égale & contraire à la force accélératrice qu'il faudroit ſuppoſer en C & dans tous les points de ce plan gliſſant, pour lui donner la vîteſſe qu'il a en vertu de l'agent P.

On aura ainſi par le principe général des forces accélératrices,

$$\left(\frac{gdy}{dr} + \frac{ddq}{dt^2} \cdot \frac{dz}{dr}\right) dt = d\left(\frac{dr}{dt}\right),$$

$$\text{ou} \quad gdy + \frac{ddq}{dt^2} dz = \frac{dr}{dt} d\left(\frac{dr}{dt}\right),$$

qui, avec la valeur de q en t, donnée par les conditions du Problème, & avec l'équation de la courbe aM, donnera la relation demandée entre r & t.

§. III.

Si on ſuppoſoit que la courbe KG devînt une ligne droite verticale, la vîteſſe des corps ABC & P, commune alors, ſeroit en raiſon des racines des chûtes de P, ou, ce qui revient au même, la force accélératrice du corps ABC ſeroit

constante ; ainsi l'équation précédente se changeroit en $g\,dy + h\,dz = \frac{dr}{dt}\,d\left(\frac{dr}{dt}\right)$; d'où l'on tireroit $\frac{dr}{dt} = \sqrt{(2gy + 2hz)}$, valeur fort simple de la vîtesse du corps descendant par aM.

§. IV.

Autre Exemple.

Le tube CBM *tournant sur un plan horizontal autour du point fixe* C *avec une vîtesse quelconque, on demande la courbe qu'un corps* M *renfermé dans ce tube décrit par ce mouvement.* Fig. 3.

Ayant décrit le cercle ABK du rayon $AC = 1$,
on fera . . . . $AB = r$,
$BK = z$,
$CM = y$,
le temps employé à parcourir AB . . . . . $= t$,
$Mm = ds$.

D'où l'on aura pour la vîtesse du point B . . . $\frac{dr}{dt}$,
pour celle du corps M dans le tube . . . . $\frac{ds}{dt}$,
pour la force accélératrice tangentielle du point B dans le cercle ABK . . . . $\frac{ddr}{dt}$;
pour la force centrifuge . . . . $\frac{dr^2}{dt^2}$.

On tirera de là facilement, que les forces de même nature qui conviendroient au point M supposé fixe, seroient en supposant dt constant . . . . $\frac{yddr}{dt^2}$ & $\frac{ydr^2}{dt^2}$.

Donc en supposant que ces forces agissent, la première suivant MR, & la seconde suivant MC, elles suffiroient pour faire parcourir librement le cercle MR à un corps supposé en M.

Donc suivant mon principe, il faut que le corps M soit

Fig. 3. accéléré dans le tube par les deux forces $\frac{yddr}{dt^2}$ & $\frac{ydr^2}{dt^2}$, dont la première tire suivant MS, & la seconde suivant MO; ainsi en décomposant ces forces suivant la direction de l'arc Mm, & retranchant la première de la seconde, on aura pour la force accélératrice tangentielle de M dans le tube,

$$\frac{ydr^2}{dt^2} \cdot \frac{dy}{ds} - \frac{y^2 ddr}{dt^2} \cdot \frac{dz}{ds},$$

laquelle, multipliée par dt, doit être égale à l'incrément de la vîtesse par Mm, c'est-à-dire, à $\frac{dds}{dt}$.

On aura donc

$$ydr^2 dy - y^2 ddrdz = dsdds,$$

qui, en chassant les dz, ds, dds, ddy, par le moyen de leurs valeurs en dy & ddy données par l'équation de la courbe CBM, & les dr & ddr par le moyen de leurs valeurs en t que donne le mouvement du tube supposé connu, deviendra une équation différentielle entre y & t, dont l'intégrale fera construire aisément la courbe demandée.

§. V.

Fig. 4. Lorsque le tube sera une ligne droite CBM, il est clair que des deux forces agissant suivant MS & MO, la première n'aura aucun effet pour accélérer le corps dans le tube; donc en gardant les mêmes dénominations que dans le §. précédent, $\frac{ydr^2}{dt^2}$ sera la seule force accélératrice que la rotation du tube donnera au corps M dans la direction MO.

§. VI.

Donc en ce cas l'équation de la courbe est $(\frac{ydr^2}{dt})\,dt = \frac{ddy}{dt}$; ou $ydr^2 = ddy$, qui malgré sa simplicité, ne sçauroit être intégrée dans cet état, parce que la différentielle qui y est supposée constante, est le dt dont la valeur dépend du mouvement du tube.

Pour traiter la question dans toute sa généralité, supposons que le mouvement du tube soit tel que $dr = Tdt$, T étant

T étant une fonction quelconque de t. L'équation $ydr^2 = ddy$ deviendra en ce cas $yT^2 dt^2 = ddy$, qui, en faisant $y = c^{\int p dt}$, devient l'équation $T^2 dt = ppdt + dp$, fameuse parmi les Géomètres qui se sont appliquez au Calcul Intégral, & dont personne n'a pu encore séparer les indéterminées, que dans un petit nombre de cas très-particuliers. M. Euler est le seul, que je sçache, qui en ait donné une construction générale; & quoique cette construction n'ait pas tout l'avantage de celles qui sont fondées sur la séparation des indéterminées, elle est cependant digne de son sçavant Auteur. Comme elle est très-peu connue des Géomètres, je la mettrai ici.

Soit décrite la courbe HM, dont l'abscisse AP soit $2a\int Tdt$, pendant que l'ordonnée PM est $aL\frac{1}{T}$, a étant une constante prise à volonté. Soit ensuite décrite la courbe BQ qui soit la tractoire de la courbe HM, $QM = a$ étant le fil; en divisant l'angle LMP en deux parties égales par la droite MN, l'ordonnée p de la courbe cherchée sera $\frac{PN}{PM} \times T$. Fig. 5.

§. VII.

Si on suppose que le tube CBM (*Fig. 3.*) tourne avec une vîtesse constante, dr sera constant, d'où l'équation précédente se réduira à $ydr^2 dy = dsdds$, dont l'intégrale est $yydr^2 = ds^2 + adr^2 = yydz^2 + dy^2 + adr^2$, qui donne

$$dr = \frac{\sqrt{(dy^2 + yydz^2)}}{\sqrt{(yy - a)}},$$

avec laquelle on construira la courbe décrite par le corps M aussi-tôt que z sera donné en y, c'est-à-dire, aussi-tôt que la courbure du tube sera donnée.

Si on veut avoir l'équation même de la courbe décrite par le corps M, traitée à la manière ordinaire des courbes polaires, on n'aura qu'à nommer x l'arc AK, c'est-à-dire, faire $r + z = x$, & l'on aura

$$dx = dz + \frac{\sqrt{(dy^2 + yydz^2)}}{\sqrt{(yy - a)}}.$$

§. VIII.

Si, comme dans le §. V, on vouloit que le tube fût une ligne droite, il est clair que z seroit $= o$, & que x seroit égale à r, d'où l'équation de la courbe seroit $dr = \frac{dy}{\sqrt{(yy - a)}}$.

§. IX.

Il est inutile d'en dire davantage pour expliquer la manière d'appliquer le principe précédent à tous les cas où l'on donne, par les conditions du Problème, le mouvement du plan qui emporte avec lui le système de corps. Quant à ceux où la vîtesse de ce plan dépend du mouvement du système, comme il arrive lorsqu'on leur donne une impulsion quelconque, & qu'on les abandonne ensuite à eux-mêmes, toute la difficulté qu'il y aura de plus, ce sera de se servir du principe de la Conservation des Forces vives pour trouver une équation entre les vîtesses de tous les corps du système & celle du plan; car cette équation, avec celle qu'on trouvera toûjours par le principe précédent, suffira pour avoir les équations des courbes demandées.

ARTICLE II.

PRINCIPE GENERAL

Pour trouver les vîtesses d'un nombre quelconque de corps liez entr'eux, de manière qu'ils ne peuvent parcourir que des courbes données; ou, *Démonstration générale du principe de la Conservation des Forces vives.*

§. X.

Comme une partie de ce que je vais dire, est fondée sur un Problème qui m'a été communiqué par M. Jean Bernoulli, je vais commencer par donner ce Problème.

Fig. 6. *On demande les vîtesses de deux corps* M, N, *animez de la pesanteur & obligez à suivre les deux courbes* AM, BN, *en tenant l'un à l'autre par le fil* NCM *qui passe par dessus la poulie infiniment petite* C.

Fig. 6.

Soient . . . . $CM = q$,
le fil NCM . . . . $= a$,
$PM = y$,
$QN = z$,
la gravité . . . . $= g$,
la tenſion qu'éprouve le fil dans toute la longueur $= t$,
la vîteſſe de M . . . . $= v$,
la vîteſſe de N . . . . $= u$.

On aura . . . . $CN = a - q$,
$RM = dq$,
$SN = -dq$;
la force tangentielle de la peſanteur pour accélérer M ſera . . . . $= \frac{gdy}{ds}$;
celle qui retarde N ſera . . . . $= \frac{gdz}{dr}$;

Il eſt clair enſuite que la force avec laquelle le fil retardera le mouvement du corps M ſera la tenſion t, décompoſée ſuivant Mm, & diviſée par la maſſe, de même que la force avec laquelle le fil accélérera N ſera la même tenſion t, décompoſée ſuivant Nn, & diviſée par la maſſe n.

On aura donc

$$\left(\frac{gdy}{ds} - \frac{tdq}{Mds}\right)\frac{ds}{v} = dv, \ \& \ \left(-\frac{gdz}{dr} + \frac{tdq}{Ndr}\right)\frac{dr}{u} = du;$$

qui ſe changent en $2Mgdy - 2tdq = 2Mvdv$,
& $-2Ngdz + 2tdq = 2Nudu$,
leſquelles étant ajoûtées, donnent

$$2Mgdy - 2Ngdz = 2Mvdv + 2Nudu,$$

dont l'intégrale eſt celle que donneroit la Conſervation des Forces vives, & ſert par conſéquent dans ce cas de démonſtration à ce principe.

§. XI.

Si on réfléchit tant ſoit peu ſur l'artifice qu'on a employé

pour faire évanouir la tenfion du fil dans ce Problème, on verra qu'il pourra réuffir de même dans tous les Problèmes où l'on confidérera des corps mûs fuivant des lignes données & agiffant les uns fur les autres par des fils; ainfi je ne m'arrèterai pas à tirer de la folution précédente une démonf-tration générale de la Confervation des Forces vives dans tous les cas de la même nature, mais je ferai voir qu'on y peut rapporter tous les autres cas. Pour cela il fuffira de remarquer que de même qu'on voit avec la dernière évi-dence, qu'un corps doit avoir la même vîteffe, foit qu'on le faffe tomber le long d'une lame pliée en cercle, foit qu'il foit attaché à l'extrémité du rayon de ce cercle, on ne fçau-roit non plus s'empêcher de recevoir ce principe comme un axiome, que les vîteffes d'un nombre quelconque de corps liez entr'eux ne changeront point, quoiqu'on change la manière dont ces corps agiffent les uns fur les autres, fi toutes ces différentes manières de les faire agir, font toûjours telles que les corps dans aucun des cas ne peuvent décrire que les mêmes courbes.

Ce principe une fois pofé, lorfqu'on cherchera le mou-vement d'un fyftème de corps qui agiffent les uns fur les autres par des leviers inflexibles, ou de quelque façon que ce foit, on n'aura qu'à changer la manière de faire agir ces corps en une autre où il n'y ait que des fils, & où cepen-dant le fyftème fuive la même trace, & alors le principe de la folution précédente s'appliquera toûjours.

§. XII.

Fig. 7. Par exemple, qu'une ligne inflexible AB foit chargée de plufieurs corps M, N, &c. & que les deux extrémités A, B étant pouffées d'une manière quelconque, ne puiffent pas fuivre d'autres lignes que AH & BI, je dis que fi on conftruit les courbes MZ, NV, &c. que les corps M, N décrivent, & qu'on trace des rainures fuivant ces courbes, qui ayent affez de profondeur pour recevoir les corps M, N, ce fera la même chofe que les corps A, M, N, B, tiennent

les uns aux autres par le ſimple fil *AMNB*, ou qu'ils ſoient tous enfilez par la ligne inflexible *AB*, c'eſt-à-dire, que les tenſions des fils *AM*, *MN*, *NB*, jointes aux preſſions que reçoivent les parois *MZ*, *NV*, &c. feront le même effet que la force que le levier *AB* doit avoir par ſon inflexibilité & ſon inextenſibilité. Fig. 7.

§. XIII.

Si l'on conſidère le mouvement de deux corps *K* & *L*, dont le premier *K*, en deſcendant le long d'une courbe donnée *AB*, pouſſe le ſecond *L*, & l'oblige à gliſſer ſur le plan *PQ*, je dis qu'on pourra ôter le corps *L*, & lui ſubſtituer un corps *G* de même maſſe qui gliſſe le long de la droite *MN*, parallèle à *PQ*, & qui tienne au corps *K* par le moyen du fil *OXK*, dont la partie *OX* ſoit pliée autour de la courbe *OX*, développée de la courbe *CD*. Fig. 8.

§. XIV.

Si on cherche le mouvement de deux corps *M* & *N*, placez ſur un plan quelconque dans les deux rainures *Mm*, *Nn*, & enfilez par la ligne inflexible *MN*, qui paſſe par le point fixe *N*, je dis qu'on trouvera le même réſultat, ſoit qu'on laiſſe agir l'un ſur l'autre les corps *M* & *N* par le levier *MN*, ſoit qu'on ſuppoſe qu'ils agiſſent ſeulement par un fil de longueur donnée *MON*, tendu en *K* par un ſtilet qui ſe meut dans une troiſième rainure *KO*, dont la courbure ſoit telle que la baſe du triangle *MON* paſſe toûjours par le point *C*, la maſſe de ce ſtilet étant ſuppoſée nulle par rapport à celle des corps *M* & *N*. Planche II. Fig. 9.

§. XV.

Je crois que ce peu d'exemples ſuffit pour faire voir comment on pourroit appliquer le principe du Problème de M. Bernoulli, à tous les cas où des corps liez les uns aux autres de manière quelconque, décrivent des lignes données; & il eſt clair que lorſque le principe de la Conſervation des Forces vives ſera prouvé dans tous les cas de

cette nature, il le ſera auſſi dans ceux où les corps ne ſeront pas forcez à ſe mouvoir dans des lignes données; car on n'aura qu'à ſuppoſer que les courbes que les corps décrivent d'eux-mêmes dans ces cas-là, ſoient des rainures toutes tracées, & il eſt clair qu'elles ne pourront pas nuire au mouvement de ces corps.

§. XVI.

Si on trouvoit que la démonſtration précédente de la Conſervation des Forces vives, en réduiſant tous les Problèmes à ceux où les corps agiſſent par des fils, ne fût pas aſſez directe, on pourroit facilement en trouver d'autres pour tous les cas qui ſe préſenteroient, en employant les forces des leviers ou autres inſtrumens par leſquels les corps agiroient les uns ſur les autres, & en les faiſant enſuite évanouir de l'équation finale, à peu-près de la même manière que M. Bernoulli chaſſe les tenſions des fils.

§. XVII.

Reprenons, par exemple, le Problème où l'on conſidère le mouvement des corps M, N, ſuivant les deux lignes données, en agiſſant l'un ſur l'autre par la baguette MCN, qui paſſe toûjours par N. Suppoſons pour plus grande ſimplicité, que le plan ſur lequel ce mouvement ſe paſſe, ſoit horizontal, il eſt clair que ſi la baguette MN qui tient ces deux corps, pouvoit ſe plier en C, elle ne nuiroit nullement au mouvement des deux corps M, N, qui parcoureroient chacun leur courbe avec une vîteſſe conſtante. Mais puiſque cette baguette ne ſçauroit ſe plier, on peut donc ſuppoſer en C une force comme ſeroit celle d'un reſſort qui étant attaché en l & en k, reſiſteroit aux forces par leſquelles les corps M, N tendroient à plier la baguette.

Fig. 10.

Cela poſé, ſoit la force de ce reſſort . . . . . $= \varphi$,
la droite MC . . . . $= y$,
NC . . . . $= z$,
l'angle infiniment petit Mcm . . . . $= dx$,

le côté infiniment petit Mm . . . . $= ds$, Fig. 10.

Nn . . . . $= dr$,

la vîtesse de M . . . . $= v$,

celle de N . . . . $= u$.

Je dis que l'action de la force φ sur M, pour accélérer son mouvement par Mm, sera $\frac{\varphi}{CM.M} \times \frac{MR}{Mm}$, c'est-à-dire, $\frac{\varphi dx}{Mds}$, & que la force avec laquelle N sera retardé dans son mouvement par Nn, sera $\frac{\varphi}{CN.N} \times \frac{NS}{Nn}$ ou $\frac{\varphi dx}{Ndr}$; l'on aura donc $\frac{\varphi dx}{Mds} \times \frac{ds}{v} = dv$,

& $- \frac{\varphi dx}{Ndr} \times \frac{dr}{u} = du$, desquelles on tire $2\varphi dx = 2Mvdv$, & $-2\varphi dx = 2Nudu$, qui, étant ajoûtées, donnent $2Mvdv + 2Nudu = 0$, dont l'intégrale est l'équation de la Conservation des Forces vives.

§. XVIII.

Examinons présentement le cas où un corps K descendant par son propre poids le long de la courbe donnée AK, presse le corps CDH, & l'oblige à glisser sur le plan horizontal. Fig. 11.

Que CDH soit une situation quelconque du plan glissant, cdh la situation infiniment proche de celle-là, Ko une droite horizontale égale à Cc, Ki la petite droite verticale qui est la différentielle de l'ordonnée PK de la courbe donnée, &c.

Soient ensuite . . . . $PK = y$,

$Ki = dy$,

$Kk = ds$,

$Cc = Dd = Ko = dq$,

la perpendiculaire Kl à la courbe CKD en K . . . $= dr$,

la pression qu'un corps qu'on supposeroit entre le corps tombant K & le plan glissant, souffriroit de la part de ces deux corps . . . . $= \pi$,

Fig. 11. la vîtesse du corps K . . . . v,
celle du plan glissant . . . . u,
la masse du corps glissant . . . . L.

Cela posé, je dis 1.° que $\frac{\pi}{K}$ sera la force retardatrice qui réagira sur K, & qu'il faudra décomposer cette force suivant Kk pour la retrancher de la force tangentielle produite par la gravité, afin d'avoir la force qui accélère le corps K par Kk. Je dis en second lieu, que $\frac{\pi}{L}$ décomposé suivant KO sera la force accélératrice du plan glissant.

On aura donc $\left(g\frac{dy}{ds} - \frac{\pi dr}{Kds}\right)\frac{ds}{v} = dv$,

$$\& \quad \frac{\pi dr}{Ldq} \times \frac{dq}{u} = du, \text{ ou}$$

$2gKdy - 2\pi dr = 2Kvdv$, & $2\pi dr = 2Ludu$, dont l'addition donne $2gKdy = 2Kvdv + 2Ludu$, qui, étant intégrée, donne l'équation de la Conservation des Forces vives.

ARTICLE III.

PRINCIPES

Pour trouver le Mouvement des Corps lorsqu'on a attention à leurs figures.

§. XIX.

Du mouvement d'un Corps de figure quelconque, dont un point est entraîné le long d'une courbe donnée & avec une vîtesse quelconque qu'on suppose connue en chaque point de cette courbe.

Fig. 12. Si un corps quelconque K placé sur un plan horizontal ou sur un plan incliné à volonté, est emporté par un de ses points M, & obligé à suivre la courbe donnée MN, sans que l'inertie de ce corps altère la vîtesse du point M que je suppose connue, je dis que le mouvement du corps K autour du point M sera le même que celui d'un simple poids infiniment

infiniment petit, de masse quelconque, qui tiendroit au point mobile M par la droite MS, & qui seroit placé au centre d'oscillation S du corps K considéré comme oscillant autour du point M. Fig. 12.

Pour démontrer cette proposition je trace la courbe BZ égale & semblable à la courbe MN, & tellement placée par rapport à elle, que tous les intervalles retranchez par ces deux courbes sur des parallèles à MB soient égaux entr'eux. Je regarde ensuite le plan $MLBQ$ comme entraîné avec le point M, & je considère le mouvement du corps K sur ce plan ; je vois d'abord que chaque partie O de ce corps ne peut décrire qu'un arc de cercle autour de M, & pour trouver ensuite la vîtesse avec laquelle ces arcs de cercle sont parcourus, je remarque que le point quelconque O regardé comme fixe sur le plan $MLBQ$ doit décrire dans l'espace immobile une courbe égale & semblable à la courbe MN, & que les forces accélératrices qu'il faudroit supposer dans tous les points de l'espace pour faire décrire librement les courbes OH, seroient égales & parallèles à celles qu'il faut supposer en M. Or si on peut considérer le corps K suspendu en M comme ayant toutes ses parties animées par des forces égales & parallèles, il est clair qu'on pourra aussi les regarder comme réunies au centre d'oscillation S du corps K oscillant autour de M; car on sçait que dans la formule du centre d'oscillation il n'entre ni la mesure de la force de la gravité, ni sa direction, il suffit seulement que cette force agisse parallèlement à elle-même & qu'elle soit constante.

Donc lorsqu'on cherchera le mouvement du corps K, de figure quelconque, entraîné par le point M mobile dans la courbe MN, il faudra commencer par trouver son centre d'oscillation autour de M, & le Problème sera réduit alors à trouver le mouvement d'un corps de volume infiniment petit & de masse quelconque, placé à ce point S, & attaché au point M par la droite MS.

§. XX.

Du mouvement des Corps de figure quelconque lorsqu'on les laisse agir les uns sur les autres après leur avoir donné une première impulsion.

THEOREME GENERAL.

Fig. 13. *Soit sur un plan donné un corps pesant* X, *dont la forme soit prise à volonté, & qui soit attaché par un fil* ABD, *ou de toute autre manière, à un système de corps qui se meuvent d'une façon quelconque; si l'on se propose de trouver le mouvement que le corps* X *prend en vertu de sa gravité & de l'action des autres corps sur lui, on pourra substituer à la place de ce corps deux simples poids* M, C, *attachez par une ligne inflexible* AC, *pourvû que la somme de leurs masses soit égale à la masse du corps* X, *que le centre de gravité de ces deux poids soit le même que celui du corps* X, *& que de plus ces deux corps ayent le même centre d'oscillation que le corps* X, *en oscillant autour de* A, *ou autour de tout autre point fixe par rapport au corps* X.

Parmi les différens cas où cette proposition peut être appliquée, prenons d'abord celui où les lignes décrites par les particules du corps X sont données par la nature du mouvement. Supposons, par exemple, que les points M & N du corps X soient chargez de stilets qui suivent des rainures données; dans ce cas il sera très-aisé par le principe de la Conservation des Forces vives, de démontrer la proposition que je viens d'énoncer.

Fig. 14. Supposons que A soit une particule quelconque du corps X, ou plûtôt sa projection sur le plan des courbes Mm, Nn, Aa la perpendiculaire abaissée du point A sur MN, A' & a' les positions des points A & a lorsque la ligne MN prend la position mn, MR & NS les perpendiculaires abaissées de M & de N sur mn, K la rencontre de MN & de mn, $A'V$ la perpendiculaire menée de A' sur Aa, $A'L$ une parallèle à Aa.

Faisons ensuite . . . . $RM = dx$, Fig. 14.

$$Ta = Sn = mR = dz,$$

$$MK = r,$$

$$Ma = a,$$

$$aA = \alpha,$$

l'hypothénuse . . . . $MA = a$,

l'instant employé à parcourir . . . . . $Mm = dt$.

Nous aurons par les triangles semblables MRK, KTa', $TA'L$,

$$A'V = \frac{rdz - \alpha dx}{r},$$

$$a'T = AV = \frac{rdx + adx}{r}.$$ D'où l'on aura

$$AA' = \frac{1}{r}\sqrt{[(rdz - \alpha dx)^2 + (rdx + adx)^2]},$$

& par conséquent

$$A\left(\frac{rrdz^2 + dx^2}{dt^2}\right) - \alpha A\left(\frac{2rdxdz}{dt^2}\right) + Aaa\left(\frac{dx^2}{dt^2}\right) + aA\left(\frac{2rdx^2}{dt^2}\right)$$

pour la force vive de la particule A.

Si on cherche ensuite la force vive d'une autre particule B, on trouvera une quantité qui ne différera de la précédente qu'en mettant à la place des quatre coëfficiens

$$A,\ \alpha A,\ Aaa,\ aA,$$

les quatre $B,\ \beta B,\ Bbb,\ bB$;

D'où l'on voit qu'il suffit de connoître dans un corps X composé d'une infinité de particules A, B, C, D, &c. les quatre quantités $A + B + C + D +$ &c.

$$A\alpha + B\beta + C\gamma + D\delta + \&c.$$

$$Aa^2 + Bb^2 + Cc^2 + Dd^2 + \&c.$$

$$Aa + Bb + Cc + Dd,$$

pour que la force vive de ce corps X soit donnée. Or il est clair que la première de ces quatre quantités est la masse, & que les trois autres seront les mêmes dans deux corps

Fig. 13. qui auront même centre de gravité & même centre d'oſcillation autour de *M.* Donc on peut ſubſtituer au corps *X* tout autre corps, & par conſéquent deux ſimples poids *A, C,* pourvû que la maſſe, le centre de gravité & le centre d'oſcillation ne varient pas.

Cette démonſtration ne paroît d'abord s'appliquer qu'aux cas où les deux poids ont le même centre d'oſcillation que le corps donné, en les faiſant oſciller autour de *M.* Mais rien n'eſt plus facile que de l'appliquer aux cas où l'on employeroit le centre d'oſcillation autour d'un autre point fixe; car premièrement c'eſt un Théorème facile à démontrer, que deux corps qui ont la même maſſe & le même centre de gravité, & qu'on ſuppoſe ne pouvoir oſciller que dans le même plan, auront le même centre d'oſcillation autour de quelque point que ce ſoit, s'ils l'ont autour d'un point donné. D'ailleurs, indépendamment de cette propoſition, il eſt aiſé de remarquer que ſi on vouloit employer un autre point que *N* pour calculer le centre d'oſcillation de *X* par rapport à lui, on n'auroit qu'à tracer la courbe analogue à la courbe

Fig. 14. *Mm* que ce point décriroit, & tirer enſuite toutes les lignes *A*a, a*L,* &c. par rapport à cette ligne, & la démonſtration ſeroit entièrement la même.

Suppoſons maintenant que les lignes tracées par les parties du corps *X* ne ſoient pas données; par le ſecours de la démonſtration précédente & de celle de la propoſition énoncée dans le §. XIX, il ne ſera pas difficile de démontrer encore dans ce cas qu'on peut ſubſtituer deux ſimples poids à la place d'un corps de figure quelconque, pourvû que ces deux poids renferment les conditions dont nous venons de parler.

§. XXI.

Fig. 15. Pour fixer l'eſprit par un exemple, ſuppoſons qu'on cherche les oſcillations d'un corps *X* de figure quelconque ſuſpendu par un fil *MH* de longueur donnée, & attaché au clou *H,* il ſera aiſé de voir que ce Problème peut être réſolu par le moyen de deux équations; l'une fournie par

le principe exposé dans le §. XIX, donneroit la vîteſſe du corps X autour de M, en ſuppoſant que celle de M ſoit donnée; l'autre tirée de la Conſervation des Forces vives montreroit la relation qui doit être entre la vîteſſe réelle des parties du corps X & celle du point M. Or par le §. XIX la première de ces deux équations ſeroit la même, ſoit qu'on laiſſât le corps X, ſoit qu'on en mît un autre quelconque qui eût le même centre d'oſcillation, & par le §. XX la ſeconde équation ſeroit la même, pourvû que le corps mis à la place de X eût la même maſſe & les mêmes centres de gravité & d'oſcillation; donc le Problème ſe réduit à trouver les oſcillations d'un fil chargé de deux ſimples poids.

Fig. 15.

ARTICLE IV.

PRINCIPE GENERAL ET DIRECT

Pour réſoudre tous les Problèmes où il s'agit de déterminer le Mouvement de pluſieurs Corps qui agiſſent les uns ſur les autres, ſoit par des fils, ſoit par des leviers, ſoit de toute autre manière qu'on voudra.

§. XXII.

Je commence par imaginer le ſyſtème dans une ſituation quelconque, & je trace chacune des petites droites que les corps parcourent dans un inſtant; je place enſuite au bout de ces petites droites, celles que les mêmes corps décriroient l'inſtant d'après s'ils étoient libres : cela fait, je marque ſur les directions ſuivant leſquelles les fils, les leviers ou autres inſtrumens agiſſent, de petites droites qui doivent exprimer les forces de ces inſtrumens, & que je détermine par cette condition que les diagonales des parallélogrammes faits ſur ces petites droites & ſur les prolongemens des côtés parcourus par les corps dans le premier inſtant, ſoient terminées par des points où les corps étant ſuppoſez dans le ſecond inſtant, les fils ou les leviers n'auroient ſouffert ni extenſion

ni inflexion. Ayant par cette méthode deux côtés consécutifs quelconques de chacune des courbes décrites par les différens corps qui composent le système donné, la manière de trouver les équations de ces courbes n'est plus qu'une affaire de calcul. Ce principe, ainsi que les précédens, sera éclairci dans l'article suivant.

ARTICLE V.

APPLICATION DES PRINCIPES PRE'CE'DENS à la Solution de plusieurs Problèmes.

§. XXIII.

PROBLEME I.

Planche III. Fig. 16.

Soient sur un plan horizontal deux poids P *&* M, *attachez à une ligne inflexible* PCM, *mobile autour du centre* C; *le premier des deux poids étant fixé sur la ligne inflexible, & l'autre pouvant glisser, on demande la courbe que décrit le corps* M *lorsqu'on donne une impulsion quelconque au corps* P.

Ayant fait . . . . $CP = 1$,
$Pp = dx$,
$CM = y$,
$Rm = dy$,
l'instant employé à parcourir Mm & Pp . . . $= dt$,
la masse du corps M . . . . $= 1$,
celle du corps P . . . . $= m$.
On aura la vîtesse du corps M le long de RM . . $= \frac{dy}{dt}$,
& la vîtesse avec laquelle MR seroit parcourue dans le même temps, sera . . . . $= \frac{ydx}{dt}$.

Suivant le §. V, on aura la force accélératrice du corps M dans la direction $CM = \frac{ydx^2}{dt^2}$; d'où l'on tirera par le principe général des forces accélératrices,

$$\left(\frac{ydx^2}{dt^2}\right) dy = \frac{dy}{dt} \times \frac{ddy}{dt},$$

Fig. 16.

ou $ddy = y\,dx^2.$

Mais par le principe de la Conſervation des Forces vives, on aura $yy\,dx^2 + dy^2 + m\,dx^2 = a\,dt^2.$

Il ne s'agit donc plus que de tirer de ces deux équations celle de la courbe décrite par le point M.

Pour cela je différencie cette dernière équation, & il me vient $(m + yy)\,dx\,ddx + y\,dy\,dx^2 + dy\,ddy = 0$, dans laquelle, ſubſtituant à la place de ddy ſa valeur $y\,dx^2$ que donne la première équation, & diviſant le tout par dx^2, j'ai $(m + yy)\,ddx + 2y\,dy\,dx = 0$,

dont l'intégrale eſt $(m + yy)\,dx = b\,dt$. Je n'ai plus beſoin alors que de combiner cette équation avec celle de la Conſervation des Forces vives, & j'ai tout de ſuite pour l'équation de la courbe cherchée,

$$dx = \frac{dy}{\sqrt{(m+yy)}\ \sqrt{\left[(yy+m)\frac{a}{bb} - 1\right]}}.$$

§. XXIV.

Si on veut déterminer le coëfficient $\frac{a}{bb}$ par cette condition, que dans une ſituation donnée CA de la ligne inflexible, les mouvemens des deux corps ſoient donnez, on commencera par ſuppoſer que dans cette ſituation la diſtance du corps gliſſant au centre C ſoit . . . . . . $= h;$
que ſa vîteſſe ſuivant BG ſoit . . . . $= g;$
& que celle du corps tournant A ſoit . . . . $= f.$

Enſuite on ſubſtituera pour y, h; pour dy, $\frac{g\,dx}{f}$; & pour dt, $\frac{dx}{f}$ dans les deux équations $(m + yy)\,dx = b\,dt$ & $(m + yy)\,dx^2 + dy^2 = a\,dt^2$, & l'on aura

$$a = hhff + gg + mff \quad \& \quad b = f(m + hh),$$

qui étant ſubſtituées dans l'équation de la courbe en queſtion, la changeront en

$$dx = \frac{dy}{\sqrt{(m+yy)}\ \sqrt{[(yy+m)\frac{hh+\frac{gg}{ff}+m}{(m+hh)^2}-1]}}, \text{ ou}$$

$$dx = \frac{dy\ (m+hh)}{\sqrt{(m+yy)}\ \sqrt{[yy(hh+\frac{gg}{ff}+m)+(\frac{gg}{ff}-hh)m-h^4]}}.$$

§. XXV.

Si on ſuppoſe dans cette équation, $m = \infty$, ce qui rend la vîteſſe du tube conſtante, & change le Problème en celui du §. VIII, on a en réduiſant,

$$dx = \frac{dy}{\sqrt{(yy+\frac{gg}{ff}-hh)}},$$

qui s'accorde avec l'équation de ce §.

§. XXVI.

LEMME I.

Fig. 17. Mm & mn *étant deux droites infiniment petites & égales, priſes ſur la droite* HO; MC, mC, nC *trois droites tirées au point fixe* C, *je dis que ſi on nomme* CM, y; Cm, y + dy; *& l'angle* MCm, dx; *on aura l'angle* mCn $= dx - \frac{2dydx}{y}$.

Pour le prouver, ſoient abaiſſées de M & de m les perpendiculaires MR & mS ſur les droites Cm, Cn. Soit menée enſuite nT parallèle à Cm, & mT parallèle à MR; il eſt clair que la droite mi diviſée par Cm ſera la valeur de l'angle mCn. Or les triangles ſemblables MCm, nIT, donneront $iT = dxdy$, & partant mi ſera $ydx - dxdy$; donc l'angle mCn aura pour valeur

$$\frac{ydx - dxdy}{y+dy}, \text{ ou } dx - \frac{2dxdy}{y}.$$

§. XXVII.

§. XXVII.

LEMME II.

Les mêmes choſes étant poſées, je dis que $Cn = y + 2dy + ydx^2$. Fig. 17.

La queſtion ſe réduit à faire voir que $nS - mR = ydx^2$, ou bien que $iS = ydx^2$; car iS eſt évidemment la différence de nS à nT, & nT par la conſtruction, eſt égale à mR. Mais iS eſt la troiſième proportionnelle à CS, mS; donc ſa valeur eſt ydx^2.

§. XXVIII.

Autre ſolution du Problème précédent, fondée ſur le principe de l'article IV.

Fig. 18. Suppoſons que les corps P & M viennent de parcourir pendant un inſtant infiniment petit, l'un le petit côté Pp du cercle AP, l'autre le petit côté Mm de la courbe cherchée BM; il eſt clair que ſi la ligne pCm étoit flexible, ces corps parcoureroient dans un ſecond inſtant égal au premier, les droites pr & mn, dont la première ſeroit égale à Pp & priſe ſur le même cercle AP, & dont la ſeconde ſeroit égale à Mm & placée ſur ſon prolongement. Mais l'inflexibilité de pCm s'oppoſant à ces mouvemens, les corps P & M reçoivent les impulſions pi, mo, dont les directions ſont contraires & toutes deux perpendiculaires à mCp; cherchons donc à déterminer ces forces.

Pour cela, ſoit retranchée de pr la petite droite $r\pi$ égale à la force pi que la ligne inflexible pCm a en p, & ſoit formé le parallélogramme $mo\mu n$ ſur les droites mn & mo; on voit bien que π & μ ſeront les ſituations des corps P & M à la fin du ſecond inſtant, & que ces deux points doivent être en ligne droite avec le point C. De plus, par les principes connus, la force pi ou πr, multipliée par Cp & par la maſſe P, doit faire la même quantité que le produit de la force mo par Cm & par la maſſe M. Voilà

Fig. 18. donc de quoi déterminer la longueur de mo & de $r\pi$, & par conséquent les points π & μ; il ne s'agit que de faire cette détermination par le calcul, & d'en tirer l'équation de la courbe cherchée. Or cela est bien facile, car en gardant les mêmes dénominations que dans le Problème précédent, on aura pour la valeur de πr, $-ddx$, & par le Lemme, en supposant que qC soit le prolongement de Cn, qr sera $\frac{2dxdy}{y}$; donc $q\pi$ aura pour expression $ddx + \frac{2dxdy}{y}$, & partant $\bar{n}\mu$ ou mo sera $= yddx + 2dxdy$; donc l'égalité qui doit être entre les produits des bras de leviers, des forces & des masses, donnera l'équation

$$yyddx + 2ydxdy = -mddx,$$

dont l'intégrale est $yydx = -mdx + bdt$, ou $(yy + m)dx = bdt$, bdt étant une constante ajoûtée par l'intégration.

Présentement, à cause que $n\mu$ est perpendiculaire à Cn, $C\mu$ ou $y + 2dy + ddy$ doit être égale à Cn, & par le Lemme, on a pour sa valeur $y + 2dy + ydx^2$; donc $ddy = ydx^2$. Or si on substitue dans cette équation pour dx sa valeur en dt, tirée de l'équation précédente, on aura $ddy = \frac{ybbdt^2}{(yy+m)^2}$, ou $2dyddy = \frac{2bbydydt^2}{(yy+m)^2}$, dont l'intégrale est $dy^2 = -\frac{bbdt^2}{yy+m} + adt^2$, de laquelle chassant dt par l'équation trouvée précédemment entre dt & dx, on aura $dx = \frac{dy}{\sqrt{(yy+m)}\sqrt{[\frac{a}{bb}(yy+m)-1]}}$, qui est la même que ci-dessus.

§. XXIX.

PROBLEME II.

Les mêmes choses étant posées que dans le Problème précédent,

avec cette différence néanmoins que le plan soit vertical, on demande la courbe B M.

Première Solution tirée du principe de l'article I.er

Soient PCM une situation quelconque de la ligne inflexible, pCm la situation suivante, HCK l'horizontale; en gardant les mêmes dénominations que dans le Problème précédent, & en faisant de plus . . . . . $PH = z$, & partant . . . . $MK = yz$, de plus la gravité . . . . $= g$, on aura par le principe de la Conservation des Forces vives,

Fig. 19.

$$m dx^2 + yydx^2 + dy^2 = adt^2 + 2gmzdt^2 - 2gzydt^2,$$

supposant que la ligne inflexible soit partie d'une situation quelconque ACB, & avec une impulsion quelconque.

On aura ensuite par le principe de l'article premier, pour la force accélératrice du corps M dans la direction CM, deux forces dont l'une sera $\frac{ydx^2}{dt^2}$, & l'autre la gravité décomposée suivant CM, ce qui donnera

$$\frac{ydx^2}{dt^2} + gz = \frac{ddy}{dt^2}.$$

Or ces deux équations ne renfermant que trois variables, puisque z est le sinus de x, il est clair que le Problème ne dépend plus que de la séparation des indéterminées.

§. XXX.

Seconde Solution fondée sur l'article IV.

Soient Pp & Mm les deux espaces parcourus par les deux corps pendant un instant quelconque, pq & mn les espaces que ces mêmes corps parcoureroient si la ligne étoit flexible, & qu'il n'y eût pas de pesanteur. Soient prises ensuite les petites droites nk & ql, toutes deux perpendiculaires à CH & égales à gdt^2, c'est-à-dire, au petit espace

Fig. 20.

Fig. 20. que la gravité feroit parcourir à un corps quelconque pendant l'instant dt; en menant les droites Clr, Cok, il est clair que rCk feroit la situation de la ligne PCM à la fin du second instant si elle avoit pu plier, mais comme elle ne le peut pas, elle repousse les corps en π & en μ avec des forces $r\pi$ & $k\mu$, perpendiculaires à rC & à Ck, qui doivent être telles que $\pi C\mu$ soit une seule ligne droite, & que la masse de P multipliée par $C\pi$ & par $r\pi$, fasse le même produit que la masse de M multipliée par $C\mu$ & par $k\mu$.

Pour tirer une équation de ces conditions, je commence par abaisser no perpendiculaire à Ck, & je remarque que les triangles nko, CPH sont semblables, ce qui me donne $no = gdt^2\sqrt{(1-zz)}$. Je remarque ensuite que l'angle μCk, c'est-à-dire $\frac{k\mu}{y}$, doit avoir pour valeur celle de l'angle $mC\mu$, dont on a retranché l'angle nCm, & auquel on a rajoûté l'angle nCk. Mais la valeur de $mC\mu$ est $dx + ddx$, celle de mcn est par le Lemme I, $dx - \frac{2dydx}{y}$, & $nck = \frac{gdt^2\sqrt{(1-zz)}}{y}$; donc $\frac{k\mu}{y} = ddx + \frac{2dxdy}{y} + \frac{gdt^2\sqrt{(1-zz)}}{y}$, ou

$$k\mu = yddx + 2dxdy + gdt^2\sqrt{(1-zz)}.$$

Quant à la valeur de $r\pi$, elle se trouvera avec la même facilité, car les triangles qlr, nok étant égaux & semblables, qr sera $= no = gdt^2\sqrt{(1-zz)}$. Et comme πq doit être $-ddx$, puisqu'il est la différence de $pq = dx$ à $P\pi = dx + ddx$, il faut donc que $\pi r = gdt^2\sqrt{(1-zz)} - ddx$.

Donc l'équation $r\pi \times m \times 1 = C\mu \times 1 \times o\mu$ devient $gm\sqrt{(1-zz)}\,dt^2 - mddx = 2ydydx + yyddx + gydt^2\sqrt{(1-zz)}$.

Présentement, à cause que $k\mu$ est perpendiculaire à Ck, $C\mu$ doit être égale à Ck, c'est-à-dire, à $Cn + ko$. Or Cn par le Lemme II, est $y + 2dy + ydx^2$, & ko a pour valeur $gzdt^2$ à cause des triangles semblables nko, CPH;

donc $ddy = ydx^2 + gzdt^2$. Voilà donc deux équations entre les trois inconnues t, y & x, car je ne regarde pas z comme une autre inconnue que x; ainsi le Problème est réduit à une simple difficulté de calcul.

Fig. 20.

§. XXXI.

Si on veut comparer cette solution à la précédente, il faut commencer par donner à la première des deux équations que nous venons de trouver, la forme suivante,

$$(yy + m)\,ddx + ydydx = -gydt^2\sqrt{(1 - zz)} + gm\sqrt{(1 - zz)}\,dt^2 - ydydx,$$

ensuite la multiplier par $2dx$, & ajoûter des deux côtés, $2dyddy$, & substituer $-dz$ à la place de $dx\sqrt{(1 - zz)}$, & l'on aura

$$(yy + m)\,2dxddx + 2ydydx^2 + 2dyddy = + 2gydzdt^2 - 2gmdt^2dz + 2dyddy - 2ydydx^2,$$

dont le second membre devient $2gydzdt^2 + 2gzdydt^2 - 2gmdt^2dz$, en mettant à la place de $2dyddy - 2ydydx^2$ sa valeur $2gzdydt^2$. Intégrant alors, on a

$$(yy + m)\,dx^2 + dy^2 = adt^2 + 2gzydt^2 - 2gmzdt^2,$$

qui est la même équation que celle qu'on a trouvée dans la première solution en employant la Conservation des Forces vives.

§. XXXII.

Dans les deux Problèmes que je viens de donner, j'ai supposé que PCM fût une simple ligne; si on vouloit cependant que ce fût un tube de masse donnée, la question n'en deviendroit pas plus difficile, ni le calcul plus long; il suffiroit de supposer que le poids P fût placé au centre des forces vives du tube, & de regarder ce poids comme chargé de toute la masse.

§. XXXIII.

PROBLEME III.

Fig. 21.

Supposons présentement que la ligne inflexible DCE *étant sur un plan horizontal, soit chargée de deux poids qui soient tous les deux mobiles, & que tandis que cette ligne est dans la situation* DCE, *les corps placez en* D *& en* E, *reçoivent des impulsions quelconques, on demande quelle sera la situation* MCN *que prendra cette ligne inflexible au bout d'un temps donné !*

Soient l'arc de cercle . . . $AP = x$,
son rayon . . . . $CP = CA = 1$,
la masse D . . . . $= m$,
la masse E . . . . $= n$,
$CM = y$,
$CN = z$,
le temps par l'arc AP . . . . $= t$.

On aura . . . . $MR = y\,dx$,
$NS = z\,dx$,
$Rm = dy$,
$Sn = dz$,
$Mm = \surd(yy\,dx^2 + dy^2)$,
$Nn = \surd(zz\,dx^2 + dz^2)$,

la vîtesse réelle par Mm . . . . . $= \frac{\surd(yy\,dx^2 + dy^2)}{dt}$,

la vîtesse réelle par Nn . . . . . . $= \frac{\surd(zz\,dx^2 + dy^2)}{dt}$,

la vîtesse relative par Rm . . . . $\frac{dy}{dt}$,

la vîtesse relative par Sn . . . . $\frac{dz}{dt}$.

Par le principe de la Conservation des Forces vives, on aura $a\,dt^2 = (myy + nzz)\,dx^2 + m\,dy^2 + n\,dz^2$, & par le principe de l'article premier (§. V.) on aura les

deux équations $ddy = ydx^2$ & $ddz = zdx^2$. Or ces trois équations ne contiennent que les quatre inconnues x, y, z, t, partant le Problème ne renferme plus d'autre difficulté que celle de la résolution des équations, difficulté que nous allons lever de la manière suivante. Fig. 21.

Soit d'abord différenciée la première équation, & l'on aura

$$0 = (myy + nzz)\,dx\,ddx + (mydy + nzdz)\,dx^2 + mdyddy + ndzddz.$$

Substituant ensuite dans cette équation pour ddy & ddz leurs valeurs données par la seconde & par la troisième équation, il vient

$$(myy + nzz)\,ddx + (2mydy + 2nzdz)\,dx = 0,$$

dont l'intégrale est

$$(myy + nzz)\,dx = bdt.$$

Maintenant soient mises dans la première équation à la place de ydx^2 & de zdx^2 leurs valeurs ddy & ddz, & cette équation sera changée en

$$adt^2 = myddy + nzddz + mdy^2 + ndz^2,$$

dont l'intégrale est

$$atdt + fdt = mydy + nzdz,$$

qui étant encore intégrée, donne

$$att + 2ft + g = myy + nzz,$$

laquelle, avec l'équation $(myy + nzz)\,dx = bdt$, donne tout de suite, $dx = \frac{bdt}{att + 2ft + g}$, par laquelle on trouvera facilement la position MCN de la ligne inflexible, au bout du temps donné t; car les lettres a, b, f, g, sont données par la position connue & par les impulsions données des corps D & E dans le premier instant.

§. XXXIV.

Afin de montrer la manière de déterminer les coëfficiens a, b, f, g, supposons qu'au premier instant, c'est-à-dire,

Fig. 21. lorſque la ligne inflexible étoit dans la ſituation DCE, on eût . . . . $CD = M$,

$CE = N$,

la vîteſſe angulaire des corps, c'eſt-à-dire, la vîteſſe rotative de la ligne DCE . . . . $= h$,

& que les impulſions des corps en D & en E, fuſſent telles que les co-tangentes des angles dDC, eEC euſſent pour valeurs k & l; il eſt clair que dans le premier inſtant dt, le petit angle dx parcouru par la ligne inflexible, auroit pour valeur hdt, & que les petits côtés Hd & Ie, c'eſt-à-dire, les premiers dy & dz, auroient pour valeurs $kMhdt$ & $lNhdt$. Subſtituant donc ces valeurs dans les équations précédentes, & faiſant en même temps $t = 0$, on déterminera a, b, f, g, par cette condition, que tous les termes de ces équations ſe détruiſent, ce qui ſe fera ainſi,

L'équation $adt^2 = (myy + nzz)\,dx^2 + mdy^2 + ndz^2$ deviendra

$$a = (mM^2 + nN^2)\,h^2 + mk^2M^2h^2 + nl^2N^2h^2.$$

L'équation $(myy + nzz)\,dx = bdt$ deviendra

$$(mM^2 + nN^2)\,h = b.$$

L'équation $atdt + fdt = mydy + nzdz$ donnera

$$f = mM^2kh + nN^2lh.$$

Et l'équation $att + 2lf + g = myy + nzz$ donnera

$$g = mM^2 + nN^2.$$

§. XXXV.

SECONDE SOLUTION.

Planche IV. Fig. 22. mm' & nn' étant les chemins que les corps M & N parcoureroient s'ils étoient libres, & mh, ni les impulſions de la ligne inflexible qui les empêche de parcourir ces chemins, les diagonales $m\mu$, $n\nu$ des parallélogrammes faits ſur mm', mh & ſur nn', ni, feront les eſpaces parcourus réellement dans

dans le ſecond inſtant dt, égal à celui que les corps ont mis à parcourir Mm, Nn. Par l'inflexibilité de MCN, on aura $mC\mu = nC\nu$. Par la propriété des leviers, on aura

Fig. 22.

$$m'\mu \times m \times Cm = n'\nu \times n \times Cn,$$

& parce que les directions de $m'\mu$ & de $n'\nu$ ſont parallèles à mh & ni, & partant perpendiculaires à mCn, on aura

$$Cm' = C\mu \quad \& \quad Cn' = C\nu.$$

Il ne s'agit plus que de ſubſtituer dans ces trois équations à la place des quantités qu'elles renferment, leurs valeurs analytiques, & le Problème ſera réſolu.

Pour cela, ayant gardé les mêmes dénominations que dans la ſolution précédente, on aura par le Lemme II,

$$Cm' = y + 2dy + ydx^2 \quad \& \quad Cn' = y + 2dz + zdx^2.$$

Donc les équations $C\mu = Cm'$ & $C\nu = Cn'$ donneront

$$ddy = ydx^2 \quad \& \quad ddz = zdx^2,$$

puiſque $C\mu$ & $C\nu$ ſont

$$y + 2dy + ddy \quad \& \quad z + 2dz + ddz.$$

On tirera aiſément du Lemme I, que les valeurs de $m'\mu$ & de $n'\nu$ ſeront $yddx + 2dxdy$ & $-zddx - 2dzdx$: Donc l'équation $m\mu \times m \times CM = n\nu \times n \times CN$ deviendra

$$myyddx + 2mydxdy = -nzzddx - 2nzdzdx,$$

à laquelle je donne les deux formes ſuivantes,

$$(myy + nzz)\,ddx + dx\,(2mydy + 2nzdz) = 0,$$

$$\& \; 2\,(myy + nzz)\,dxddx + 2dx^2\,(2mydy + 2nzdz) + 2mydydx^2 + 2mzdzdx^2 = 0.$$

J'intègre enſuite la première de ces deux équations, & j'ai

$$(myy + nzz)\,dx = b\,dt.$$

Je ſubſtitue enſuite dans les deux derniers termes de la ſeconde à la place de ydx^2 & de zdx^2, leurs valeurs ddy & ddz, & j'ai

$$2\,(myy + nzz)\,dxddx + dx^2\,(2mydy + 2nzdz) + 2mdyddy + 2ndzddz = 0,$$

dont l'intégrale eſt

$$(myy + nzz)\,dx^2 + m\,dy^2 + n\,dz^2 = a\,dt^2,$$

& comme cette équation eſt la même que la première de la ſolution précédente, le reſte du calcul doit être le même.

§. XXXVI.

TROISIÈME SOLUTION, ou plûtôt,

Autre manière de faire uſage des trois Equations ddy=ydx², ddz=zdx², bdt=(myy+nzz)dx, *trouvées dans la Solution précédente.*

Je commence par multiplier la première de ces équations par $2\,m\,dy$, la ſeconde par $2\,n\,dz$, & je les ajoûte enſuite, ce qui me donne

$$2\,m\,dy\,ddy + 2\,n\,dz\,ddz = dx^2\,(2\,my\,dy + 2\,nz\,dz),$$

dans le ſecond membre de laquelle ſubſtituant pour dx^2 la valeur tirée de la troiſième équation, j'ai

$$2\,m\,dy\,ddy + 2\,n\,dz\,ddz = \frac{(2\,my\,dy + 2\,nz\,dz)}{(myy + nzz)^2}\,b^2\,dt^2,$$

dont l'intégrale eſt

$$m\,dy^2 + n\,dz^2 = -\frac{b^2dt^2}{myy + nzz} + a\,dt^2.$$

Cela poſé, je reviens aux deux premières équations, & je les multiplie, l'une par my, l'autre par nz, & leur ſomme me donne $my\,ddy + nz\,ddz = (myy + nzz)\,dx^2$,

ou $my\,ddy + nz\,ddz = \frac{bb\,dt^2}{myy + nzz}$, en chaſſant dx par la valeur tirée de la troiſième équation.

Ajoûtant alors cette dernière équation avec celle que je viens de trouver, $m\,dy^2 + n\,dz^2 = -\frac{bb\,dt^2}{myy + nzz} + a\,dt^2$, j'ai enfin $m\,dy^2 + n\,dz^2 + my\,ddy + nz\,ddz = a\,dt^2$, qui étant intégrée deux fois, donne

$$myy + nzz = att + 2ft + g,$$

ou $dx = \frac{bdt}{att + 2ft + g}$.

§. XXXVII.

PROBLEME IV.

Les mêmes choses étant posées que dans le Problème précédent, on demande les courbes décrites par les corps M *&* N? Fig. 22.

Comme dans le Problème précédent on est arrivé à une équation entre x & t, on a donc le mouvement du tube: or comme il doit être indifférent que ce mouvement soit celui que les corps M & N ayent donné eux-mêmes au tube, ou que ce même mouvement ait été procuré d'ailleurs par quelque force que l'inertie des corps M & N ne puisse pas altérer, le Problème devient entièrement dans le cas de ceux qu'on a traitez dans l'article premier, §. VI. Donc on n'aura qu'à faire la quantité nommée T dans ce paragraphe, $= \frac{b}{att + 2ft + g}$, & la construction générale donnée dans le même lieu, deviendra celle des courbes cherchées.

§. XXXVIII.

PROBLEME V.

Les mêmes choses étant posées que dans les Problèmes précédens, avec cette différence seulement que le plan soit vertical, on demande tant le mouvement du tube que celui des corps M *&* N? Fig. 23.

En gardant les mêmes dénominations que dans les Problèmes précédens, & nommant de plus g la gravité, & q le sinus de l'angle que la ligne inflexible MCN fait avec l'horizontale, on aura $MH = qy$ & $NI = zq$; d'où l'on tirera par la Conservation des Forces vives,

$$(myy + nzz)dx^2 + mdy^2 + ndz^2 = adt^2 + 2gzqdt^2, \\ - 2ggqdt^2.$$

On aura ensuite par le §. V, pour les forces accélératrices

Fig. 23. des corps M & N dans le tube, en vertu de ſon ſeul mouvement, $\frac{ydx^2}{dt^2}$ & $\frac{zdx^2}{dt^2}$, & en retranchant gq de la première de ces deux ſorces, & ajoûtant la même quantité à la ſeconde, on aura les ſorces entières qui accélèrent les corps M & N dans le tube, ce qui donnera

$$ydx^2 - gqdt^2 = ddy,$$

$$\& \; zdx^2 + gqdt^2 = ddz,$$

qui, avec l'équation précédente & l'équation $dx = \frac{dq}{\sqrt{(1-qq)}}$, donneront la ſolution du Problème demandé.

§. XXXIX.

PROBLEME VI.

On ſuppoſe comme dans le §. XXXIII, que le plan ſur lequel ſe paſſe le mouvement, ſoit horizontal, mais le tube eſt chargé d'un nombre quelconque de corps M, N, P, &c. *il s'agit de trouver la poſition du tube après un temps quelconque donné.*

En gardant les mêmes dénominations que ci-deſſus, & en faiſant de plus

la maſſe du troiſième corps P . . . . $= p$,
celle du corps Q . . . . $= q$,
la diſtance du corps P au centre . . . . $= u$,
celle du corps Q au même point . . . . $= s$,
& de même pour les autres corps qu'on pourroit ſuppoſer.

On aura d'abord les équations

$$adt^2 = (myy + nzz + puu + qss + \&c.)dx^2 + mdy^2 + ndz^2 + pdu^2 + qdr^2 + \&c.$$

$$\& \; ddy = ydx^2; \; ddz = zdx^2;$$

$$ddu = udx^2; \; dds = sdx^2.$$

Si on obſerve enſuite le même procédé que dans le §. XXXIII, on trouvera la même équation $dx = \frac{bdt}{att + 2ft + g}$,

avec cette ſeule différence que les conſtantes $b, a, f, g,$ ne ſeront pas les mêmes ; mais la manière de les déterminer par la première ſituation des corps ſera ſi peu différente de celle du §. XXXIV, qu'elle ne vaut pas la peine de nous arrêter. Quant aux courbes décrites par les corps, elles ſeroient, ainſi que dans le §. XXXVII, renfermées dans la réſolution générale du §. VI. Et ſi on ſuppoſoit que le plan fût vertical, on auroit, comme lorſqu'il n'y a que deux corps, des équations plus compliquées que ſur le plan horizontal, mais la méthode n'en ſeroit pas plus difficile.

§. XL.

PROBLEME VII.

Suppoſant préſentement que le tube chargé d'un nombre quelconque de poids, & placé ſur un plan horizontal, ne ſoit pas obligé de paſſer autour d'un point fixe, mais qu'il ſoit entièrement libre, on demande quel ſera ſon mouvement & celui des corps qu'il contient, lorſqu'on lui donnera une impulſion quelconque !

Par le fameux principe de Newton, il eſt clair que le centre de gravité de tous ces corps décrira une ligne droite & qu'il la parcourra uniformément. Soit donc commencé par trouver la première petite ligne que ce centre de gravité décrit lorſque les corps & le tube ont une ſituation donnée & des mouvemens donnez : Soient trouvées enſuite la vîteſſe angulaire du tube dans ce premier inſtant, & la vîteſſe des corps dans le tube, on n'aura alors qu'à regarder ce tube comme arrêté au centre de gravité, & trouver par les Problèmes précédens ſon mouvement & celui des corps *M*, *N*, &c. Cela fait, en imaginant que pendant que le tube circule autour du centre de gravité, le plan du tube ſoit promené lui-même avec la vîteſſe connue du centre de gravité, on aura la trace des corps *M*, *N*, &c. & la marche du tube dans l'eſpace abſolu.

§. XLI.

PROBLEME VIII.

Soit comme dans les Problèmes I, III & IV, la baguette MN *placée sur un plan horizontal, & obligée de passer par un anneau* O ; *mais soit supposé de plus que les poids* M *&* N *soient attachez à la baguette, on demande la courbe qu'ils décrivent lorsqu'on donne une impulsion quelconque à la baguette !*

Fig. 24. Soient Mm & Nn deux côtés infiniment petits, décrits par les corps M & N pendant un instant quelconque, mm' & nn' ceux qu'ils parcoureroient l'instant d'après s'ils étoient libres, mk & nl les forces avec lesquelles la baguette s'oppose par son inflexibilité aux mouvemens mm' nn' ; mf & ng les forces par lesquelles la baguette s'oppose aux mêmes mouvemens par son inextensibilité. En prenant $m'p$ & $n'q$ égales & parallèles à mk & nl, puis $p\mu$ & $q\nu$ égales à mf & ng ; $m\mu$ & νn seront les côtés parcourus par les corps M & N dans le second instant. Il n'est donc plus question que de déterminer la longueur des petites droites mk, mf, nl, ng: or on a pour cela deux conditions, l'une que la masse M multipliée par le bras de levier Cm & par la petite droite mk, fasse le même produit que la masse N multipliée par le bras de levier Cn & par la petite droite nl; l'autre condition, c'est que les petites droites mf & ng doivent être en raison renversée des masses M & N.

Pour mettre présentement ces conditions en équation,

Soient le rayon . . . . $CP = 1$,
l'arc . . . . $AP = x$,
la longueur de la baguette . . . . $MN = a$,
$CM = y$,
l'instant employé à parcourir Mm & Nn . . . $= dt$,
la masse M . . . . $= m$,
la masse N . . . . $= n$.

On aura . . . . $Pp = dx,$ Fig. 24.

$MR = ydx,$

$NS = (a - y)\, dx,$

$mR = nS = dy.$

Et par le Lemme I, l'angle mCm' sera $dx - \frac{2\,dx\,dy}{y}$, & l'angle nCn' sera $dx + \frac{2\,dx\,dy}{a-y}$.

Par le Lemme II, Cm' ou Cp qui lui est égale, aura pour valeur $y + 2\,dy + y\,dx^2$,
& Cn' ou son égale Cq sera $a - y - 2\,dy + (a - y)\,dx^2$.

Mais $m\mu$ & $n\nu$ étant les côtés consécutifs aux côtés Mm & Nn, l'angle $mC\mu = \nu Cn$ doit avoir pour valeur $dx + ddx$, & les rayons $C\mu$ & $C\nu$ doivent être

$$y + 2\,dy + ddy, \quad \& \quad a - y - 2\,dy - ddy.$$

On aura donc, en retranchant l'angle mCm' de $mC\mu$, & l'angle $nC\nu$ de nCn', pour les petits angles $m'C\mu$ & $n'C\nu$ les valeurs $ddx + \frac{2\,dx\,dy}{y}$ & $\frac{2\,dx\,dy}{a-y} - ddx$, & partant les petites droites pm' ou mk, & $qn' = nl$ seront

$$y\,ddx + 2\,dx\,dy, \quad \& \quad 2\,dx\,dy - (a - y)\,ddx.$$

De plus, les petites droites $p\mu$ & νq seront

$$y\,dx^2 - ddy, \quad \& \quad ddy + (a - y)\,dx^2.$$

Présentement, les deux équations $m \times mk \times Cm = n \times nl \times Cn$, & $m \times p\mu = n \times q\nu$ deviendront

$$myy\,ddx + 2my\,dy\,dx = 2n(a-y)\,dx\,dy - n(a-y)^2\,ddx,$$
$$\& \quad my\,dx^2 - m\,ddy = n\,ddy + n(a-y)\,dx^2.$$

Pour faire usage de ces deux équations, je commence par donner cette forme à la première,

$$0 = [myy + n(a-y)^2]\,ddx + [2my\,dy - 2n(a-y)dy]\,dx;$$

dont l'intégrale est $[myy + n(a-y)^2]\,dx = h\,dt$, dans laquelle $h\,dt$ est une constante.

Je donne enſuite à la ſeconde équation cette forme,

$$[my - n(a - y)]\, dx^2 = (m + n)\, ddy,$$

ou $[2mydy - 2n(a - y)dy]\, dx^2 = 2(m + n)\, dyddy.$

Je reprens enſuite l'équation

$$[myy + n(a - y)^2]\, ddx + [2mydy - 2n(a - y)dy]\, dx = 0;$$

& je la multiplie par $2\,dx$, ce qui la change en

$$[myy + n(a - y)^2]\, 2dxddx + [2mydy - 2n(a - y)dy]\, 2dx^2 = 0,$$

qui devient

$$2dxddx\,[myy + n(a - y)^2] + [2mydy - 2n(a - y)\,dy]\, dx^2 + 2(m + n)\, dyddy = 0,$$

en mettant $2(m + n)\, dyddy$ à la place de la valeur $[2mydy - 2n(a - y)\,dy]\, dx^2$.

Préſentement il ne faut plus qu'intégrer cette nouvelle équation différentielle, & l'on aura

$$[myy + n(a - y)^2]\, dx^2 + (m + n)\, dy^2 = bdt^2,$$

laquelle, avec l'équation précédente

$$[myy + n(a - y)^2]\, dx = hdt,$$

donne $dx = \dfrac{dy\sqrt{(m + n)}}{\sqrt{myy + n(a - y)^2}\,\sqrt{\frac{b}{hh}\cdot[myy + n(a - y)^2] - 1}}$,

ou $dx = \dfrac{dy\sqrt{(m + n)}}{\sqrt{(m + n)yy + naa - 2nay}\,\sqrt{\frac{b}{hh}[(m + n)yy + naa - 2nay] - 1}}$,

équation de la courbe décrite par le corps M.

Quant à la courbe décrite par le corps N, on aura ſon équation en mettant z pour $a - y$ dans la précédente, & cette équation ſera

$$dx = -\frac{dz\sqrt{(m + n)}}{\sqrt{(m + n)zz + maa - 2maz}\,\sqrt{\frac{b}{hh}[(m + n)zz + maa - 2naz] - 1}},$$

qui eſt de même nature que la précédente, ainſi que l'indiquent les qualités du Problème, puiſque les corps M & N ſont abſolument dans les mêmes circonſtances.

§. XLII.

§. XLII.

Il eſt clair que ſi la baguette au lieu d'être chargée des deux ſimples poids M & N, l'étoit d'un plus grand nombre, ou même qu'on eût égard à l'inertie de la baguette, le Problème n'en deviendroit pas plus difficile ; il ſuffiroit, par le §. XX, de ſuppoſer deux corps M, N, qui euſſent la même maſſe & le même centre de gravité que le ſyſtème, & qui euſſent outre cela le même centre d'oſcillation autour d'un point quelconque.

Fig. 24.

§. XLIII.

PROBLEME IX.

Le corps ACB *de maſſe donnée & de figure quelconque eſt placé ſur le plan horizontal* DE, *ſur lequel il peut gliſſer, on ſuppoſe qu'un corps de maſſe donnée tombe le long de la paroi* AC *du corps* ACB, *& l'on demande le mouvement tant de ce corps deſcendant que du plan* ACB *qui recule pendant la deſcente de* M?

Fig. 25.

Soient acb une ſituation quelconque du plan gliſſant, $\alpha\gamma\beta$ ſa ſituation infiniment voiſine, AM l'arc décrit dans l'eſpace abſolu par le corps M dans le même temps que le plan a parcouru Cc.

Soient nommées enſuite l'abſciſſe AR . . . . . . y,
l'ordonnée RO de la courbe donnée . . . . . . z,
l'arc AO . . . . r,
la droite Cc . . . . q,
l'inſtant à parcourir $c\gamma$ . . . . dt,
la gravité . . . . g,
la maſſe M . . . . m,
celle de ACB . . . . M.

On aura . . . . $MR = z - q$,

$$c\gamma = dq,$$

$$Mm = dr^2 + dq^2 - 2dqdz,$$

Fig. 25. la vîteſſe par $c\gamma$ . . . . $= \frac{dq}{dt}$,

la vîteſſe par Oo ou Mi . . . . $= \frac{dr}{dt}$,

la force accélératrice du plan en c . . . . . . $= \frac{ddq}{dt^2}$.

Or cette force, par le principe de l'article premier, accélérera le corps qui deſcend le long de aM, & agira dans le ſens de MO; ainſi en la décompoſant ſuivant Mi, & en l'ajoûtant avec la gravité décompoſée ſuivant la même direction, on aura la force entière qui accélère le corps deſcendant par aM, ce qui donnera par le principe général des forces accélératrices, $\left(\frac{gdy}{dr} + \frac{ddq}{dt^2} \times \frac{dz}{dr}\right) dt = \frac{ddr}{dt}$,

ou $$gdydt^2 + ddqdz = drddr.$$

On aura enſuite par le principe de la Conſervation des Forces vives,

$$2mgydt^2 = (M+m)dq^2 + mdr^2 - 2mdqdz.$$

Pour faire préſentement uſage de ces deux équations, je commence par différencier la dernière, & j'ai $2mgdydt^2 = 2(M+m)dqddq + 2mdrddr - 2mddqdz - 2mdqddz$, dans laquelle ſubſtituant à la place de $gdydt^2$ ſa valeur $drddr - ddqdz$, & réduiſant, il vient

$$(M+m)ddq = mddz,$$

dont la ſeconde intégrale eſt

$$(M+m)q = mz,$$

en n'ajoûtant point de conſtante, c'eſt-à-dire, en ſuppoſant que dans le premier inſtant le corps deſcendant ni le plan gliſſant n'ayent aucune vîteſſe. Or on voit par cette équation une propriété ſingulière de la courbe demandée AM, décrite dans l'eſpace abſolu, c'eſt qu'elle partage toutes les ordonnées OR, en ſorte que OM ſoit à MR dans la raiſon de la maſſe m à la maſſe M.

Si on veut les vîteſſes tant du corps deſcendant que du plan gliſſant, on n'a autre choſe à faire qu'à ſubſtituer

l'équation $(M+m)q = mz$ dans l'équation de la Conservation des Forces vives.

Fig. 25.

§. XLIV.

Si on veut avoir la force avec laquelle le corps descendant presse la courbe AC, il faudra retrancher de la gravité décomposée suivant la perpendiculaire à Mi, la force accélératrice $\frac{ddq}{dt^2}$, décomposée suivant la même direction, & y ajoûter la force centrifuge du même corps descendant; ainsi on aura $m\left(\frac{gdz}{dr} - \frac{ddq}{dt^2} \times \frac{dy}{dr} + \frac{dr^2}{Rdt^2}\right)$ pour la pression sur la courbe ac au point M.

§. XLV.

Quant à la pression que reçoit le plan horizontal, cette force doit être exprimée par le poids du corps ABC plus la pression que reçoit ce plan en M, décomposée suivant la verticale; ainsi

$$M + \frac{mdz}{dr}\left(\frac{gdz}{dr} - \frac{ddq}{dt^2} \times \frac{dy}{dr} + \frac{dr^2}{Rdt^2}\right)$$

exprimera cette pression.

§. XLVI.

Fig. 26.

Supposons présentement que le corps descendant ait en partant une vîtesse donnée le long de la courbe glissante, & que le corps ABC ait lui même une vîtesse donnée, on trouvera de la manière suivante la courbe & le mouvement du corps descendant dans l'espace absolu.

Que AA' représente le côté de la courbe AC que le corps descendant parcourt dans le premier instant, $A'H$ celui que le plan glissant parcoureroit dans le même temps; on tracera d'abord le chemin AQ que le corps décriroit dans l'espace absolu, si comme dans le §. XLIII il commençoit, ainsi que le plan glissant, par n'avoir aucune vîtesse. On supposera ensuite que pendant que le corps parcourt cette ligne AQ, comme dans le premier cas, le plan total sur

Fig. 26. lequel eſt placé toute la figure, eſt emporté d'un mouvement KB, parallèle & égal au mouvement AH, & la courbe que le corps deſcendant décrira en vertu du mouvement accéléré par la courbe AQ & de l'uniforme KB, ſera la courbe décrite réellement.

§. XLVII.

Autre Solution du Problème précédent.

Suppoſons d'abord que le corps deſcendant n'ait point de gravité, mais qu'il preſſe par ſa ſeule force centrifuge le plan gliſſant; que dans un inſtant quelconque le corps deſcendant vienne de parcourir dans l'eſpace abſolu le petit côté Mm, & que le plan ait fait en reculant le chemin MH; il eſt clair que ſi l'un & l'autre étoient abandonnez à eux-mêmes, le corps deſcendant parcoureroit mn égal à Mm, & que le plan gliſſant feroit un nouveau chemin HQ, égal au premier. Or comme il faudroit pour cela que le plan eût été pénétré par le corps, il faut donc que ce corps en deſcendant, ait par ſon action pouſſé le plan d'une petite quantité Qq, & que par la réaction du plan le corps deſcendant, au lieu d'arriver en n, ſe trouve quelque part en μ ſur $qp\mu$ qui eſt la ſeconde ſituation du plan gliſſant. Soient priſes, afin d'examiner cette action & cette réaction, les petites droites mi & mk, perpendiculaires à mH, & qui ſoient entr'elles dans la raiſon renverſée des maſſes m & M, il eſt clair qu'en menant les petites droites il, ms parallèles, & ml, ks perpendiculaires à la droite MH, il ſera la différence de MT, c'eſt-à-dire, $ddz - ddq$, & que ms ſera la différence de MH, c'eſt-à-dire, ddq, & comme ces petites droites ſont proportionnelles à mi & à mk, elles ſeront auſſi dans la raiſon renverſée des corps m & M, c'eſt-à-dire, qu'on aura

Fig. 27.

$$Mddq = mddz - mddq, \text{ ou } (M+m)ddq = mddz.$$

Revenons maintenant au cas où le corps m pèſe, toute la différence qu'il doit y avoir, c'eſt qu'au point m il faut

imaginer outre la force mi une petite droite verticale mr qui exprime la force de la gravité, & prendre pour le ſecond côté de la courbe cherchée, la droite $m\mu'$ qui eſt la direction composée du mouvement acquis mn & des deux forces mk, mr; or il eſt clair que cette direction $m\mu'$ aboutira toûjours à la droite verticale $O\mu\mu'$, & par conſéquent il ſera toûjours $ddq - ddz$; ainſi on aura toûjours la même équation $(M+m)ddq = mddz$, de laquelle on tirera, comme dans la ſolution précédente, $(M+m)q = mz$ lorſque le corps & le plan n'auront eu aucune vîteſſe au commencement. Fig. 27.

L'équation précédente donnant la courbe décrite dans l'eſpace abſolu, rien n'eſt plus facile que d'avoir la vîteſſe du corps deſcendant & de celui qui gliſſe. Si on ne veut pas, pour avoir ces vîteſſes, ſe ſervir de la Conſervation des Forces vives, on n'a qu'à employer l'équation $gdydt^2 + ddqdz = drddr$ donnée dans la ſolution précédente.

En ſubſtituant dans cette équation à la place de ddq ſa valeur $\frac{m}{M+m}ddz$, on aura

$$gdydt^2 = drddr - \frac{m}{M+m}dzddz,$$

dont l'intégrale $2gydt^2 = dr^2 - \frac{m}{M+m}dz^2$, donne les vîteſſes demandées.

§. XLVIII.

PROBLEME X.

On ſuppoſe qu'une des extrémités du fil PM *ſoit chargée d'un poids* P *qui ne puiſſe pas ſortir d'une rainure horizontale* AP, *& que l'autre extrémité chargée d'un autre poids* M, *ait reçu une impulſion quelconque, on demande la courbe décrite par le corps* M, *ſoit que tout le mouvement ſe paſſe ſur le plan horizontal, ſoit que la gravité agiſſe ſur* M? Fig. 28.

Je remarque qu'au lieu de ſuppoſer que le poids M tire le poids P par le moyen du fil MP, on peut imaginer que le poids M ſe meut le long d'un arc de cercle AM,

Fig. 28. qui feroit un des côtés du plan mobile $AMHI$, dont la maffe feroit égale à P, & feroit placée fur un plan horizontal DE. Cela pofé, il eft clair que le Problème fera un cas du Problème précédent.

§. XLIX.

Ufage du Problème précédent pour produire des ofcillations fans employer ni la force de la gravité ni celle du reffort.

Fig. 29. Soient fur un plan horizontal les deux corps P, A, le premier obligé de fuivre une rainure PQ, le fecond pouvant paffer librement par deffus cette rainure, & tenant au premier par le fil PA. Si dans le temps que le corps A eft au deffus de la rainure, il reçoit une impulfion fuivant Aa, perpendiculaire à AP, il arrivera que ce corps A décrira une ellipfe $AHIK$, dont les deux axes CH, AC feront égaux, l'un à PA, l'autre à $\frac{P}{A+P} \times AP$, & que le corps P pendant ce mouvement fera obligé pour fuivre le corps A, de parcourir perpétuellement la ligne PQ, double de PC, en telle forte qu'il n'aura aucune vîteffe ni en P ni en Q, & que fa plus grande vîteffe fera au point C.

§. L.

Autre manière de faire des ofcillations fans employer ni la gravité ni le reffort.

Planche V. Fig. 30. Suppofons toûjours fur un plan horizontal les deux corps A, B, de maffes quelconques, & attachez l'un à l'autre par le fil AB. Imaginons de plus fur le même plan horizontal deux rainures AD, EC fe coupant à angles droits en B; qu'on mette le premier corps en B & le fecond en A, & qu'on donne au corps B une impulfion quelconque vers C, il eft clair qu'en vertu de cette impulfion il parcourra la droite BC avec une vîteffe qui diminuera continuellement jufqu'à ce qu'elle s'évanouiffe en C où $BC = AB$, &

qu'alors le corps *A* ſera arrivé en *B* où il aura acquis aſſez de vîteſſe pour aller juſqu'en *D* où $BD = AB$, & pour ramener en même temps le corps *B* de *C* juſqu'en *B*; alors ce corps *B* ira juſqu'en *E* où $BE = BC$, en ramenant le corps *A* de *D* en *B*; d'où il eſt clair que les corps *A* & *B* parcourront ſans ceſſe les droites *AD*, *CE*. Fig. 30.

On peut encore de la manière ſuivante produire des oſcillations ſans avoir beſoin de rainure.

Soient les corps *A* & *a* attachez en *A* & en *a* aux fils *OA*, *Aa*, *ao*, de longueurs données, & arrêtez aux clous *O*, *o*. Suppoſons de plus que lorſque le fil eſt dans la ſituation *OAao*, où la partie *OAa* eſt une ſeule ligne droite, le premier des corps placé en *A* reçoive une impulſion vers *K*, il eſt clair qu'il ira de ce côté-là en obligeant le ſecond corps placé en *a* à aller vers *k* juſqu'à ce que le fil parvienne dans la ſituation *OBbo* où *Bb* eſt le prolongement de *bo*; alors le premier corps arrivé en *B* aura perdu toute ſa vîteſſe, & le ſecond arrivé en *b* aura la plus grande qu'il puiſſe avoir, & entraînera le premier corps de *B* juſqu'en *C* où le fil aura une ſituation *OCco*, pareille à la première *OAao*, mais renverſée. Fig. 31.

Enſuite de cette ſituation *OCco*, le ſecond corps, alors en *c* ſans aucune vîteſſe, ſera entraîné par le premier corps placé en *C*, juſqu'à ce que ces deux corps arrivent en *D* & *d* où le fil aura la ſituation *ODdo*, correſpondante à la ſituation *OBbo* qu'il quittera auſſi-tôt pour faire le contraire du chemin qu'il a fait; après quoi il reviendra ſur ſes pas en oſcillant ſans ceſſe.

On pourra encore d'une infinité d'autres manières produire des oſcillations ſur des plans horizontaux, ſans employer le reſſort ni la gravité.

Quant à la manière de trouver la durée des oſcillations dans tous ces cas, on voit bien qu'elle doit être fort facile, puiſque la Conſervation des Forces vives donne la vîteſſe des corps dans une ſituation quelconque du ſyſtème.

§. LI.

PROBLEME XI.

Fig. 32. *Soit ſur un plan horizontal le tube* RO, *dont la courbure eſt donnée & qui eſt mobile autour du point fixe* C. *De plus, ſoit un corps quelconque placé dans ce tube, auquel on donne, ainſi qu'au tube, une impulſion à volonté, on demande la courbe que ce corps décrit dans l'eſpace abſolu, & la vîteſſe avec laquelle il la parcourt! On ſuppoſe que la maſſe du tube ſoit donnée, ſoit qu'il ſoit par-tout également épais, ſoit que ſes parois ayent des figures quelconques.*

P étant le centre des forces vives du tube conſidéré comme oſcillant autour de C, on pourra regarder le tube comme ſans inertie, mais chargé d'un poids en P, égal à toute ſa maſſe. Cela poſé, ſuppoſons que le tube ſoit arrivé dans une poſition quelconque PMm, le corps qui gliſſe dans ce tube étant arrivé en M après avoir décrit dans l'eſpace abſolu la courbe RM.

Soient enſuite . . . . $CP = 1$,
$PQ = z$,
$PR = q$,
$CM = y$,
$RQ = x = z - q$;
$Mm = ds$,
l'inſtant . . . . $= dt$,
la maſſe du corps tournant . . . . $= R$,
celle du corps gliſſant . . . . $= M$;
on aura la vîteſſe du corps R lorſqu'il
eſt en P . . . . $= \frac{dq}{dt}$,
celle du corps M par Mm . . . . $= \frac{ds}{dt}$,
& la vîteſſe du même corps par le petit arc $M\mu$, dans l'eſpace

l'espace absolu sera Fig. 32.

$$= \frac{\sqrt{(yydx^2 + dy^2)}}{dt} = \frac{\sqrt{(ds^2 - 2yydqdz + yydq^2)}}{dt};$$ ainsi

le principe de la Conservation des Forces vives donnera

$$Mds^2 - 2Myydzdq + (Myy + R)dq^2 = adt^2.$$

Et comme dans cette équation, dz & ds dépendent de y, il est clair qu'il ne faut plus qu'une autre équation entre les mêmes variables pour résoudre le Problème.

Pour la trouver, on se servira du principe exposé dans l'article premier, qui consiste à prendre pour force accélératrice dans le tube le contraire de celles qu'il faudroit au corps M pour décrire naturellement le cercle MH autour de C avec la même vîtesse que celle qu'il auroit en le considérant comme attaché en M au tube PM.

Or il est évident, & on peut le voir facilement en relisant le §. IV, que ces forces seront exprimées par $\frac{yddq}{dt^2}$ & $\frac{ydq^2}{dt^2}$, la première agissant suivant MK perpendiculaire à CM, la seconde suivant CM: Donc la force tangentielle accélératrice de M dans le tube, sera $\frac{yyddqdz}{dt^2ds} + \frac{ydq^2dy}{dt^2ds}$; d'où l'on aura par le principe général des forces accélératrices,

$$\left(\frac{yyddqdz}{dt^2ds} + \frac{ydq^2dy}{dt^2ds}\right)dt = \frac{dds}{dt},$$

ou $yyddqdz + ydq^2dy = dsdds$.

Pour faire présentement usage de cette équation & de la précédente, c'est-à-dire, de celle des forces vives, je différencie celle des forces vives, & j'ai

$$Mdsdds - Myyddqdz - Mdqd(yydz) + Mydydq^2 + (Myy + R)dqddq = 0,$$

Fig. 32. dans laquelle mettant à la place de $dsdds$ sa valeur tirée de l'autre équation, j'ai en réduisant,

$$2Mydydq^2 - Mdqd(yydz) + (Myy + R)dqddq = 0,$$

qui étant divisée par dq & intégrée, donne

$$(Myy + R)dq - Myydz = bdt,$$

de laquelle chassant dt par le moyen de l'équation de la Conservation des Forces vives, & dq par sa valeur $dx - dz$, on tirera la valeur de dx en y, dy & dz, c'est-à-dire, à cause que z est donné par y, l'équation de la courbe demandée RM.

§. LII.

SECONDE SOLUTION.

Fig. 33. Supposons que le corps M vienne de parcourir l'espace Mm, & que pendant le même temps le corps R ait parcouru Pp, il est clair que si le corps M étoit libre, il parcoureroit l'instant suivant $mn = Mm$, & placé sur son prolongement, pendant que le tube seroit arrivé dans la situation qh; mais comme ces deux mouvemens ne peuvent pas avoir lieu à la fois, il faut qu'au point M le corps M soit poussé par quelque force mi, qui combinée avec le mouvement mn, fasse arriver ce corps en μ. De même il faut que le tube soit poussé en m par quelque force ml qui le fasse arriver dans la situation $\pi\mu$, les forces mi & ml étant l'une & l'autre perpendiculaires à la direction mL du tube, & étant l'une à l'autre dans la raison renversée de M à $R \times \frac{CR^2}{CM^2}$.

Cela posé, en tirant les lignes Cn, $C\mu s$, on aura par le Lemme I, pour la valeur de l'angle SCn, $ddx + \frac{2dxdy}{y}$,

ou, ce qui revient au même, pour la valeur de $ns = mo = yddx + 2dxdy$; omk étant un petit arc décrit du centre C, & io, lk des perpendiculaires abaissées de i & de l sur cet arc; l'on aura ensuite $mk = yddq$, ce qui donnera l'équation

Fig. 33.

$$(yddx + 2dxdy)M = yddq \times \frac{R}{yy},$$

$$\text{ou } M(yyddx + 2ydydx) = Rddq,$$

dont l'intégrale est

$$Myydx = Rdq + adt.$$

Maintenant on aura une autre équation entre les mêmes quantités, en remarquant que le triangle $ns\mu$, ou son égal oim est semblable au triangle mKL, ce qui donnera

$$oi \text{ ou } \mu s = (yddx + 2dxdy)\frac{ydz}{dy},$$

ou, à cause que $dz = dx + dq$,

$$\mu s = \frac{yydxddx + 2ydydx^2}{dy} + (y^2ddx + 2ydxdy)\frac{dq}{dy},$$

$$\text{ou } \mu s = \frac{yydxddx + 2ydydx^2}{dy} + \frac{Rddqdq}{Mdy}.$$

Mais par le Lemme II on trouvera que $ddy = ydx^2 - s\mu$, on aura donc

$$ddy = ydx^2 - \frac{yydxddx + 2ydydx^2}{dy} - \frac{Rddqdq}{Mdy},$$

$$\text{ou } Mdyddy + Mydydx^2 + Myydxddx + Rdqddq = 0,$$

dont l'intégrale donne

$$Mdy^2 + Myydx^2 + Rdq^2 = bdt^2,$$

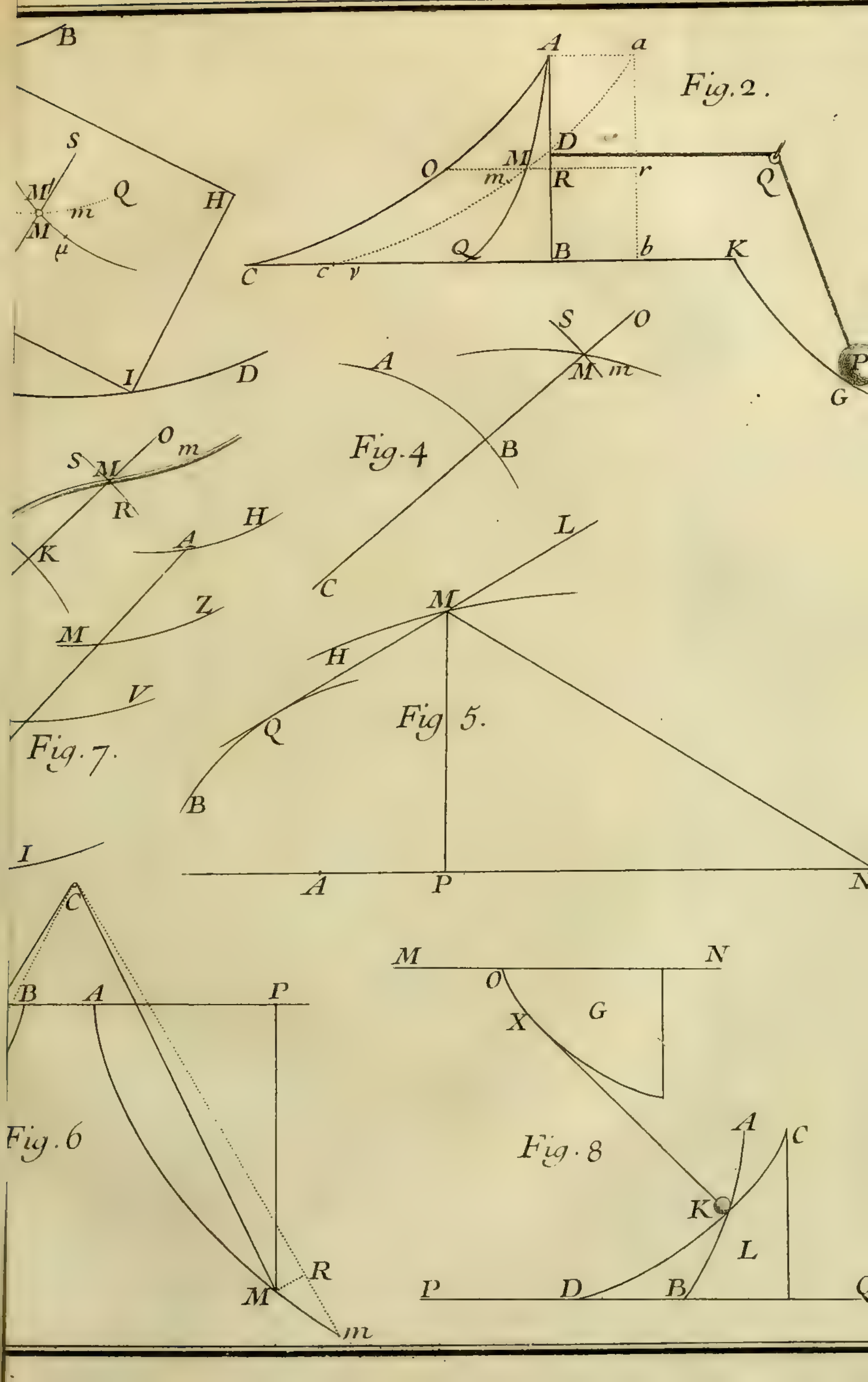
qui, avec l'équation précédente, donnera la valeur de dx en dy.

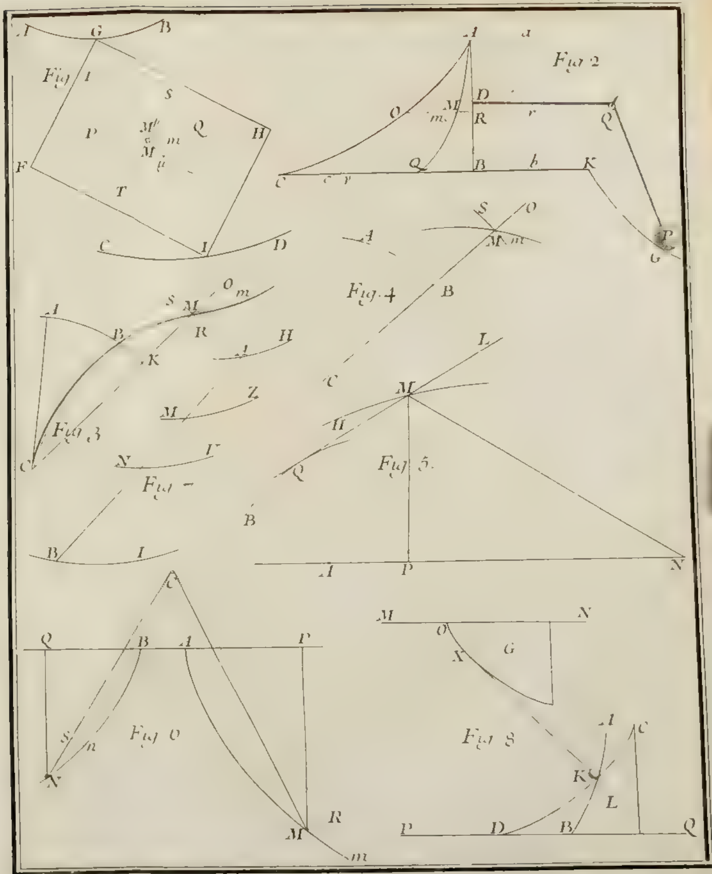
§. LIII.

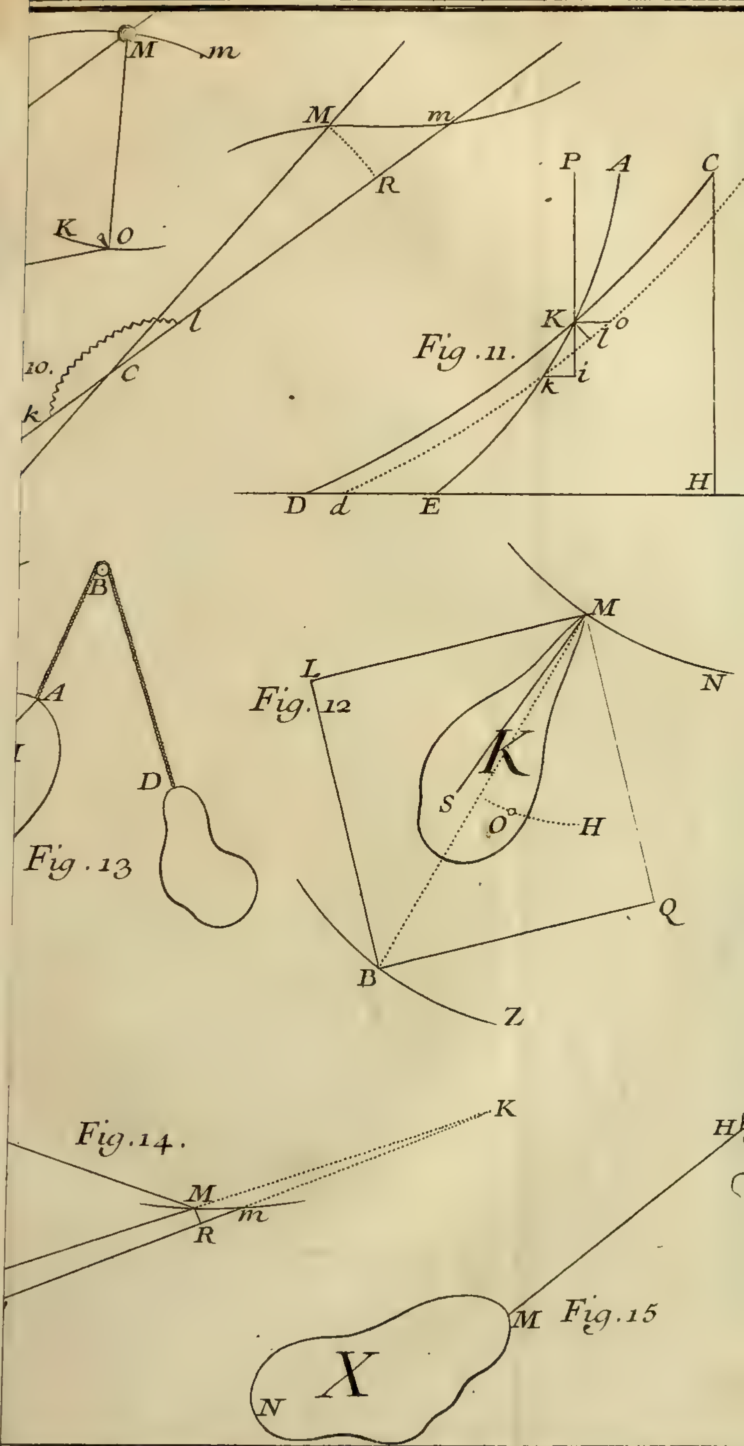
Fig. 33. Il eſt à remarquer que le Problème précédent ſeroit réſolu auſſi-tôt qu'on eſt arrivé à l'équation

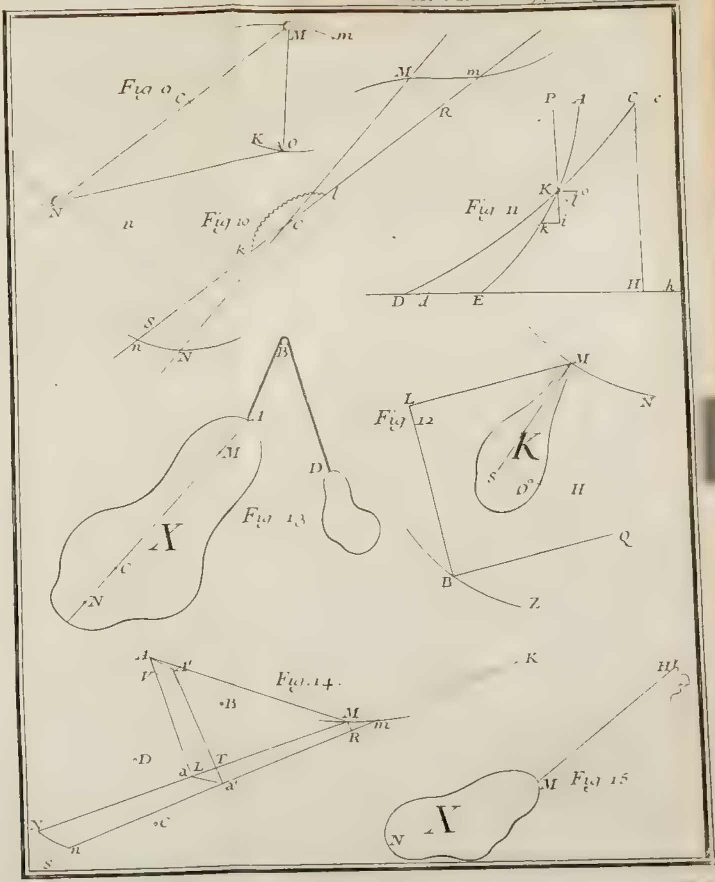
$$M(yyddx + 2ydydx) = Rddq,$$

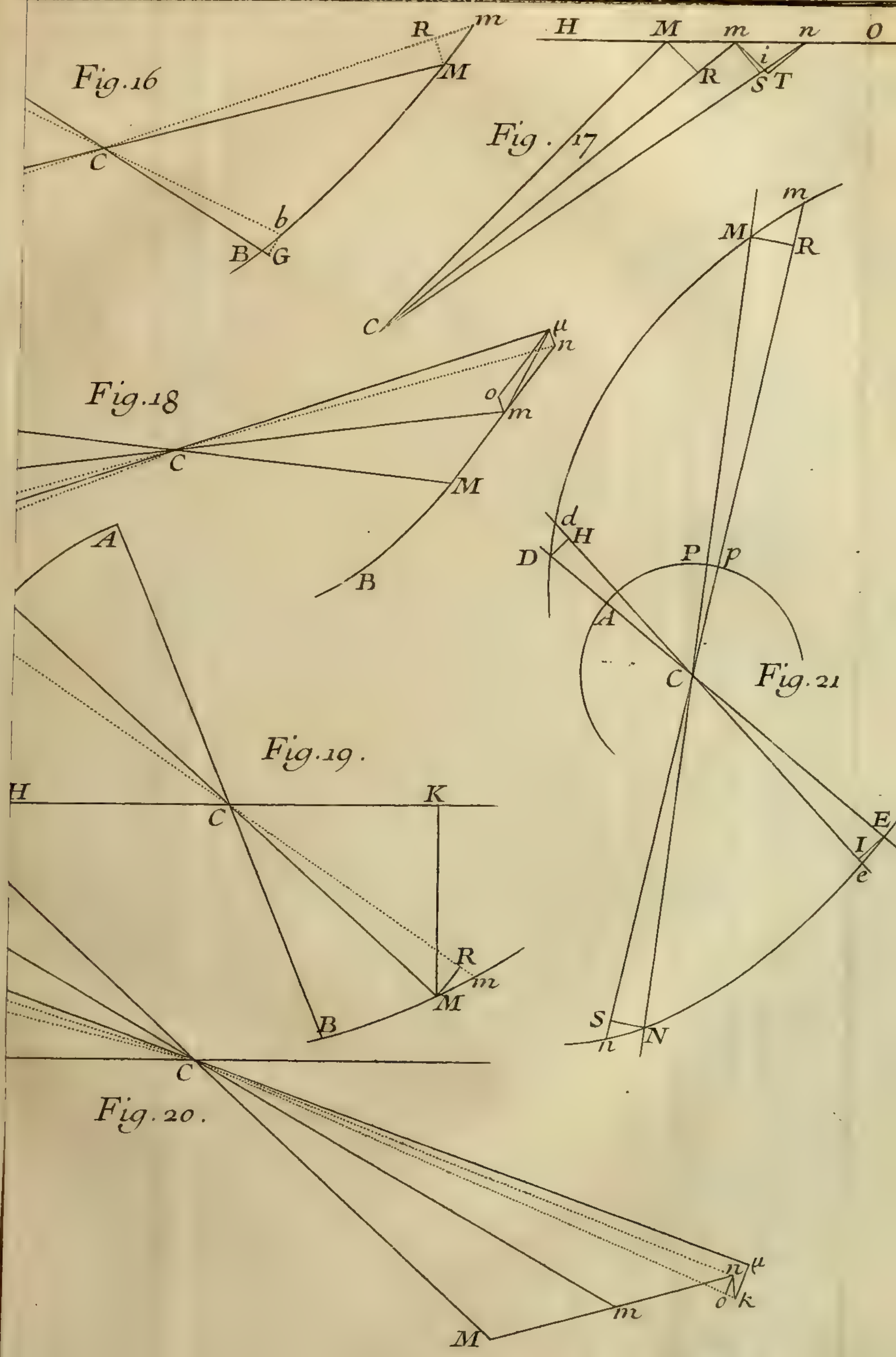
ſi la courbe donnée *RO* ou *PM* étoit touchée en *R* par le rayon *RC*, & que le corps *R* n'eût point de vîteſſe au commencement, car il ne faudroit rien ajoûter alors à l'intégrale $My^2dx = Rdq$.

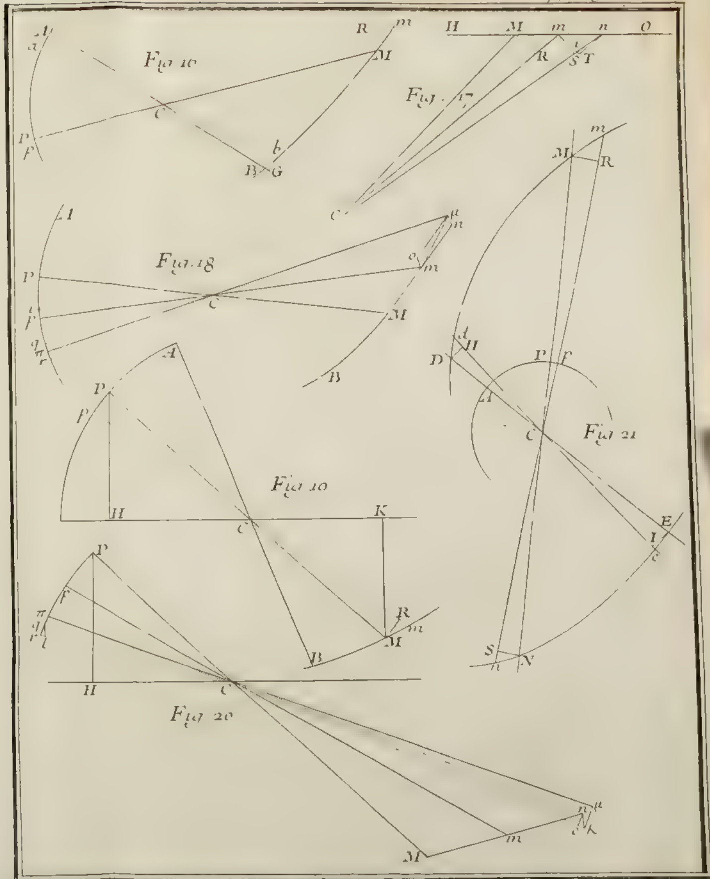

Fig. 2.
Fig. 4
Fig. 5.
Fig. 6
Fig. 7.
Fig. 8

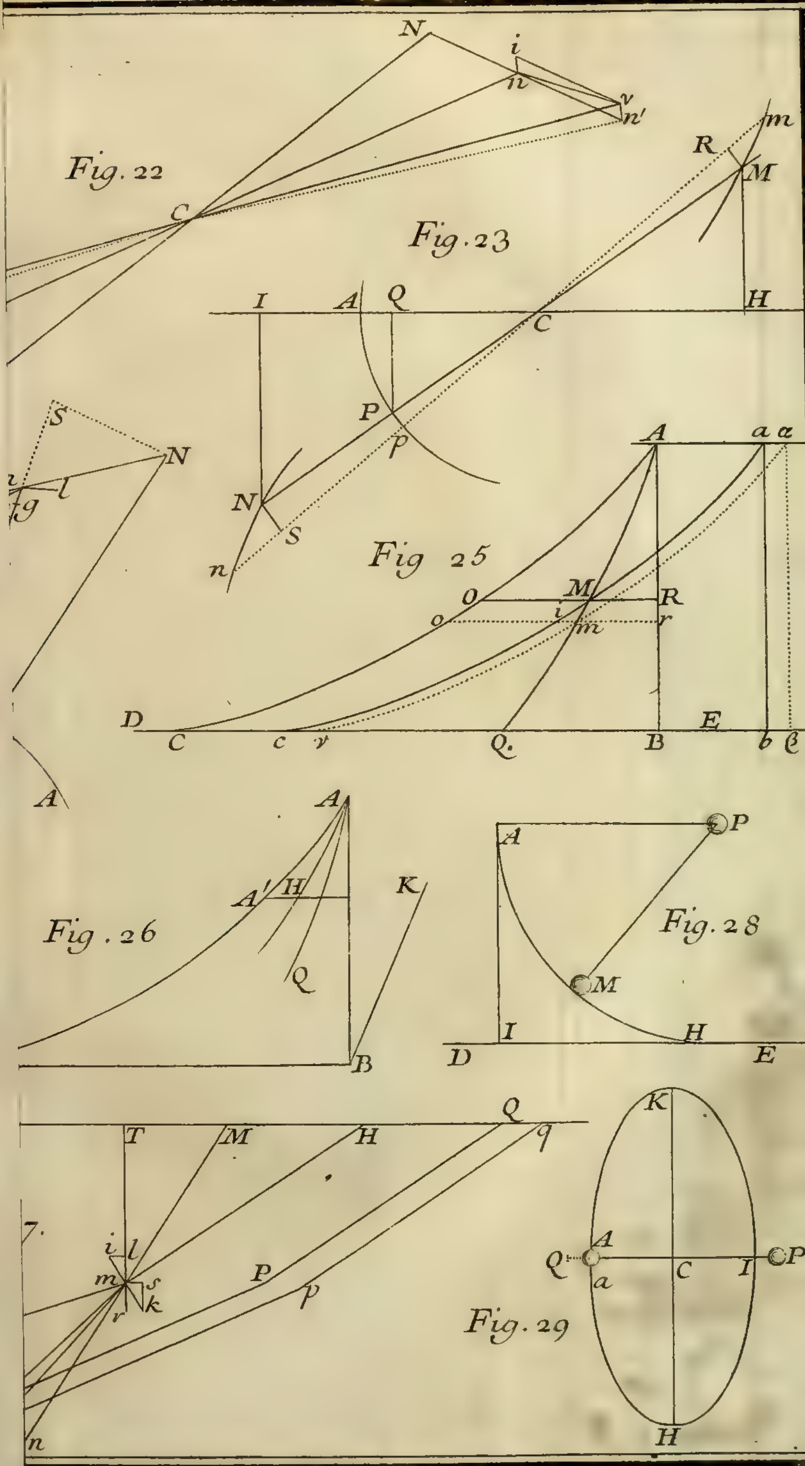


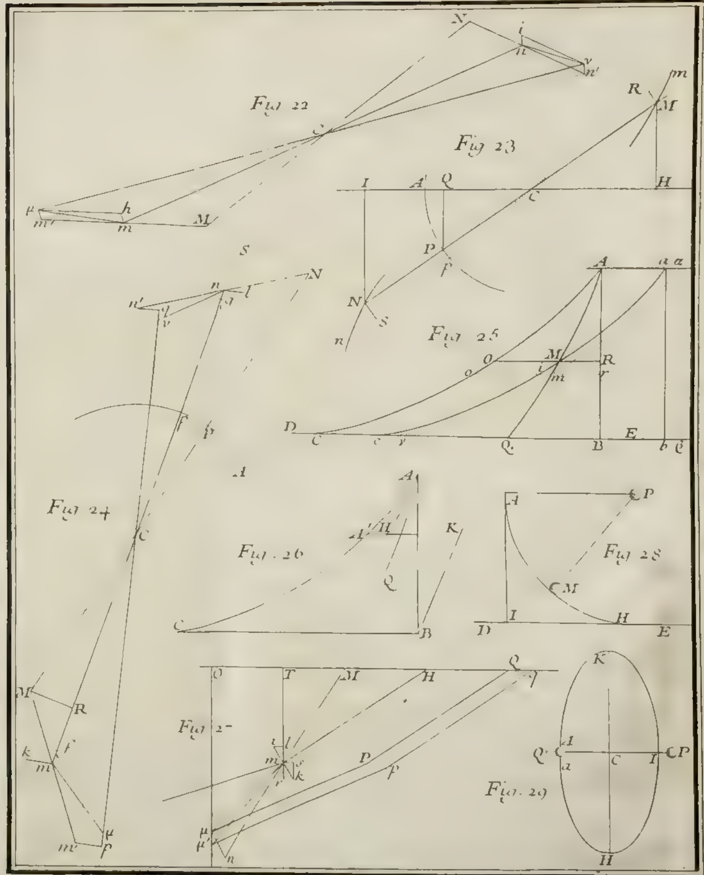

10.
Fig. 11.
Fig. 12
Fig. 13
Fig. 14.
Fig. 15


Fig. 9
Fig. 10
Fig. 11
Fig. 12
Fig. 13
Fig. 14.
Fig. 15


Fig. 16
R
m
M
C
b
B
G
H
M
m
n
O
R
i
S
T
Fig. 17
C
Fig. 18
μ
n
o
m
C
M
B
m
M
R
A
B
Fig. 19.
H
C
K
R
m
M
B
d
H
D
P
p
A
C
Fig. 21
E
I
e
S
N
n
C
Fig. 20.
n
μ
o
k
m
M




Fig. 22
Fig. 23
Fig 25
Fig. 26
Fig. 28
Fig. 29
7.


Fig. 22
Fig. 23
Fig. 24
Fig. 25
Fig. 26
Fig. 27
Fig. 28
Fig. 29

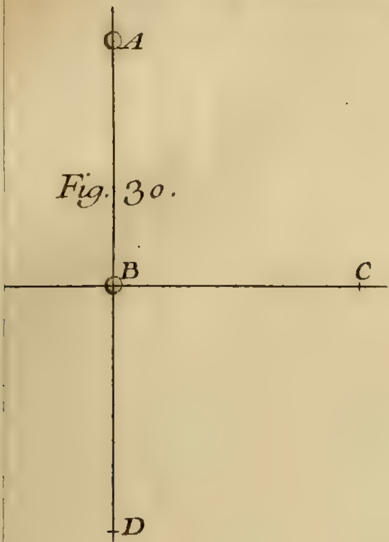


Fig. 30.

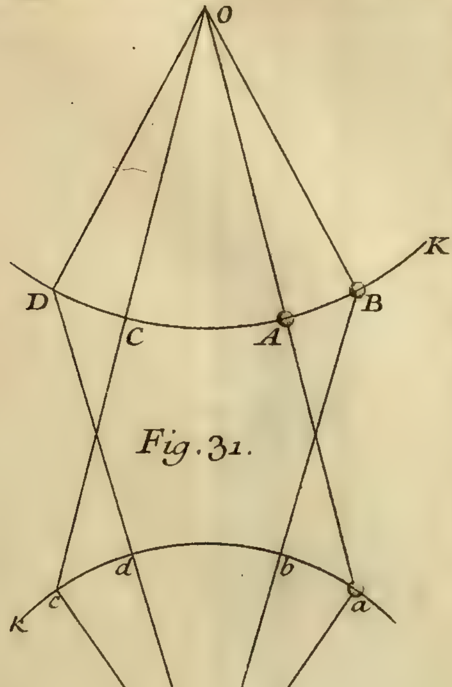


Fig. 31.

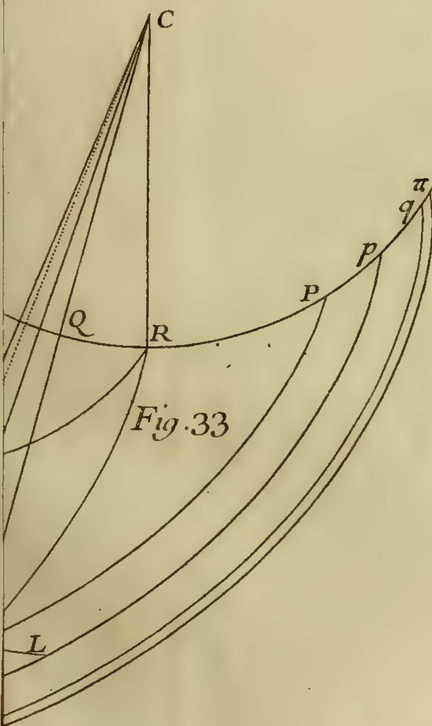


Fig. 33

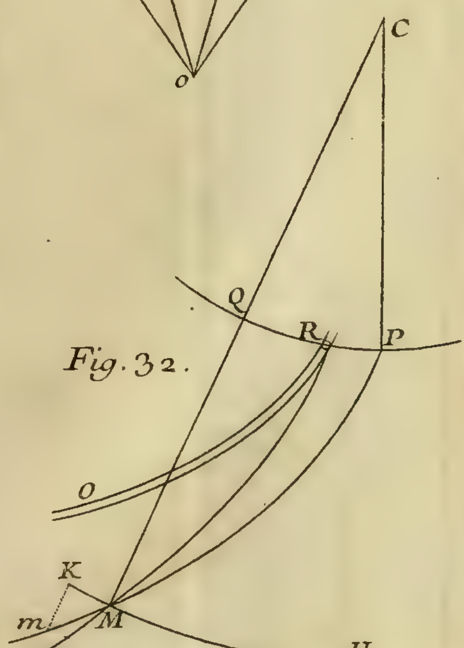


Fig. 32.

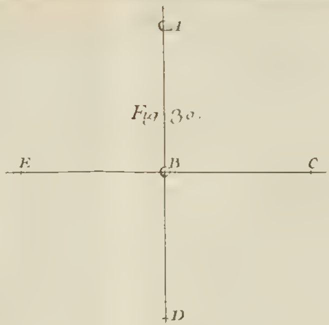


Fig. 30.

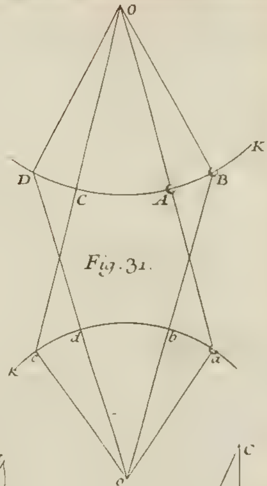


Fig. 31.

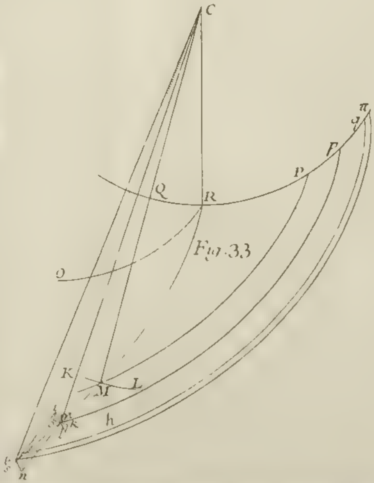


Fig. 33

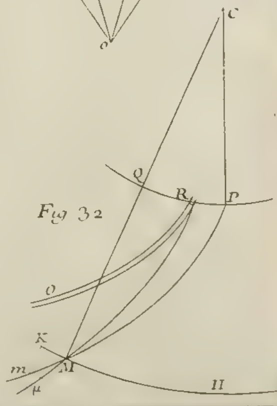


Fig. 32

MOYENS

De volatiliser l'huile de Vitriol, de la faire paroître sous la forme d'une Huile essentielle, & de la réduire ensuite à son premier état.

Par M. GEOFFROY.

JE me suis proposé dans le travail dont je vais rendre compte, de prouver ce que j'ai déja dit dans d'autres Mémoires, que les Huiles essentielles des Plantes ne sont autre chose qu'un mélange intime de matière sulfureuse, d'acide, de terre, dont la ténuité varie à l'infini, & d'une portion assez considérable de flegme. Il paroît très-vrai-semblable que c'est de la différente combinaison de ces premières matières que dépend cette variété si connue des odeurs, tant dans les fleurs que dans les autres parties des Plantes; c'est aussi la diversité des proportions des mêmes matières qui fait que dans les liqueurs odorantes les unes se mêlent à l'eau, comme les Esprits ardens, d'autres ne s'y mêlent jamais, telles que sont les Huiles essentielles, à moins qu'elles ne soient tellement décomposées, ou par l'art, ou par l'action de l'air, qu'elles ayent perdu le caractère qui les distinguoit de toute autre liqueur.

22 Décemb. 1742.

Dans la formation des Huiles essentielles le principe huileux domine, & tant qu'il est supérieur en quantité, l'eau ne peut agir sur ces liqueurs pour les décomposer. Si la proportion du flegme ou de l'acide, ou de tous les deux, est numériquement plus considérable que celle du principe huileux, l'eau s'y introduit, s'y unit & ne fait plus avec eux qu'une même liqueur, qui cessera d'être esprit ardent à mesure qu'augmentant de quantité elle divisera davantage les particules huileuses, qui, séparées les unes des autres par

des intervalles aqueux d'une trop grande étendue, n'offriront plus au feu qu'on leur préfentera, un aliment affez rapproché pour l'entretenir. Ces fortes de combinaifons font opérées par la fermentation, car fans elle on ne peut obtenir d'efprits ardens, ce qui eft affez connu de tous les Phyficiens; & quoique les huiles effentielles, naturelles à certaines Plantes, foient toutes formées dans des capfules propres à les contenir, comme la portion que chaque capfule renferme, eft un compofé d'acide, de principe huileux, de terre & de flegme dans la proportion convenable à chaque gouttelette d'huile, il eft naturel de conclurre que cette union intime de principes fi différens n'a pu fe faire auffi fans une fermentation précédente, opérée dans les couloirs des Plantes, & jufqu'à préfent je ne crois pas qu'on ait révoqué en doute que la végétation ne foit une fermentation continuelle.

Pour rendre fenfible par des expériences tout ce que je viens de dire, & former par art une huile effentielle que je puffe décompofer enfuite avec quelque facilité, j'ai employé l'huile de Vitriol & l'efprit de Vin. L'acide du Vitriol peut être confidéré comme fixe fi on le compare aux acides du Vinaigre, du Sel commun, même à celui du Salpêtre, puifqu'étant mêlé avec ceux-ci, il refte le dernier dans le vaiffeau, & ne s'élève qu'à grand feu & après avoir chaffé les autres devant lui. Ce mélange de l'acide du Vitriol & de l'efprit de Vin a déja été l'objet du travail de plufieurs Chymiftes: Paracelfe, Vanhelmont, Conrard Gefner, Valerius Cordus, Hoffmann, Stahl, Pott, M.rs du Hamel, Groffe & Hellot y ont cherché ou des remèdes, ou cette liqueur fpiritueufe dont les effets finguliers font détaillez dans nos Mémoires.

M. Pott qui a publié une Differtation *De acido Vitrioli vinofo*, laquelle peut fervir de Commentaire à ce que M. Hoffmann avoit dit avant lui dans fes Obfervations Phyfico-chymiques, de fa liqueur anodine minérale, prend une partie d'huile de Vitriol affez concentrée pour brûler une paille qu'on y trempe, & l'unit à quatre parties d'efprit de Vin;

il obſerve de mettre l'eſprit de Vin le premier au fond d'une grande cornue, & de verſer deſſus l'huile de Vitriol peu à peu & fort lentement, ce mélange s'échauffe conſidérablement, il s'en élève une vapeur agréable que M. Pott dit être nuiſible à la poitrine; il laiſſe le tout en digeſtion pendant quelques jours, & ayant adapté un récipient à cette cornue, & bien luté les jointures, il en diſtille à une chaleur lente de bain-marie une liqueur ſpiritueuſe, d'un goût & d'une odeur agréable; cette liqueur fait environ la moitié de ce qui peut monter à cette chaleur: elle eſt ſuivie d'une ſeconde plus odorante, mais plus ſulfureuſe, d'une troiſième plus ſulfureuſe & plus aqueuſe; enfin en continuant la diſtillation au même degré de chaleur, la matière commence à bouillonner, il monte un flegme d'une odeur de ſoufre ſuffocante & une huile claire qui le ſurnage; il a ſoin de ſéparer cette huile du flegme ſulfureux, parce qu'elle ſe diſſoudroit dans ce flegme pour peu qu'il contînt de la première liqueur ſpiritueuſe.

Il eſt néceſſaire de ſéparer toutes ces liqueurs les unes des autres, ſi l'on veut que l'opération réuſſiſſe; il faut ſur-tout être attentif à l'inſtant où les vapeurs ou fumées blanches commencent à paroître dans le haut de la cornue, parce qu'elles annoncent que la matière qui reſte va ſe gonfler, & qu'elle paſſera par le col de la cornue, ſi l'on n'a pas le ſoin de diminuer ſubitement la chaleur du bain-marie. Je me ſuis cru obligé de rapporter ici cette opération de M. Pott, tant parce qu'il eſt le premier qui l'ait décrite avec quelque détail, que parce qu'il étoit néceſſaire de la rapprocher de la mienne, afin qu'on vît les changemens que j'y ai faits.

Je choiſis l'huile de Vitriol noire la plus peſante, étant comparée à pluſieurs autres en pareil volume, ou celle qui mêlée avec la moitié de ſon poids d'eau froide, s'échauffe le plus vîte, & fait monter le Thermomètre le plus haut. J'ai mis dix livres de cette huile de Vitriol noire dans une cornue à un feu de réverbère très-doux, la première liqueur qui a monté, & que j'ai miſe à part, n'étoit qu'un flegme

ſans goût, la ſeconde avoit l'acidité d'un Vinaigre diſtillé fort foible; j'ai trouvé alors à l'extrémité du bec de la cornue une efflorefcence ſaline très-blanche, qu'on doit regarder comme une matière étrangère à l'huile de Vitriol, & qui pourroit bien être quelque particule de verre mal vitrifié, que cet acide auroit diſſoute, comme je l'ai déja obſervé à l'occaſion de quelques bouteilles imparfaites ſur leſquelles j'ai donné un Mémoire il y a quelques années; la troiſième liqueur que j'ai ſéparée, avoit le goût piquant d'un eſprit de Vitriol; la quatrième, la cinquième & la ſixième ſéparées de même & dans la même quantité que les précédentes, augmentoient d'acidité, & la dernière de ces trois pouvoit paſſer pour une huile de Vitriol très-forte: par conſéquent ce qui reſtoit d'acide dans la cornue, où il avoit acquis une limpidité parfaite, étoit auſſi concentré qu'il étoit poſſible de l'eſpérer.

Je ferai obſerver à cette occaſion que je me ſuis aſſuré par pluſieurs expériences, que jamais une huile de Vitriol noire ne s'éclaircira dans un vaiſſeau ouvert, tel qu'une cucurbite, quelque temps qu'on l'y faſſe bouillir pour l'évaporer & la concentrer: ſi on la chauffe vivement dans un matras dont le col ſoit long & étroit, elle y prendra peu à peu une couleur d'ambre; mais elle ne deviendra jamais limpide comme de l'eau, que dans une cornue à laquelle on ait adapté un récipient. Par la fermeture exacte de ces deux vaiſſeaux on interdit tout paſſage aux atomes de pouſſière qui voltigent dans l'air, ceux qui étoient dans l'huile de Vitriol, & qui avoient contribué à la rendre noire, ſe conſument pendant la diſtillation, ou ſe convertiſſent avec l'acide en eſprit ſulfureux, & la liqueur reprenant ſon caractère d'acide pur, reſte limpide comme de l'eau de roche, après avoir précipité une terre très-blanche, fort difficile à analyſer, mais qu'on trouve toûjours après la rectification de cet acide.

Ce qui m'eſt reſté de cette huile de Vitriol rectifiée dans la cornue, peſoit 2 livres 1 once; un pèſe-liqueur que j'en avois rempli avant qu'elle fût concentrée, peſoit 1 once

6 gros

6 gros 49 grains, il pesoit 2 onces 29 grains après sa concentration, & ce même pèse-liqueur rempli d'eau de Seine filtrée, ne pèse qu'une once 65 grains; ainsi l'eau commune est à cette liqueur comme 641 à 1171 : enfin elle étoit si exactement concentrée, qu'elle consumoit ou brûloit une paille & plusieurs autres corps combustibles aussi-tôt qu'elle les touchoit; malgré cette concentration elle ne s'est point figée au froid de l'hiver dernier, quoiqu'une huile plus foible s'y soit réduite en glace. J'avois fait déja il y a quelques années une semblable observation, d'où l'on pourroit conclurre qu'il faudroit une certaine portion de flegme dans cet acide pour que la gelée le convertît en glace ; mais une opération rapportée par M. Hellot, & dont le produit existe encore, m'empêche d'en tirer cette conclusion absolue, puisque c'est une huile de Vitriol noire distillée par le feu le plus violent, d'un Vitriol qui avoit déja rendu presque tout son acide; elle s'est congelée à mesure qu'elle distilloit, & mise dans un flacon exactement bouché, elle ne s'est point convertie en liqueur depuis quatre à cinq ans, hors pendant l'été que le quart ou environ de cette liqueur se liquéfie.

Toutes les fois que j'ai préparé la liqueur anodine minérale de M. Hoffmann, j'ai mis quatre parties d'esprit de Vin contre une de bonne huile de Vitriol; mais dans l'opération dont je parle présentement, mon dessein étoit de connoître tout ce que pourroit faire une huile de Vitriol aussi concentrée que celle dont je parle, étant jointe à l'esprit de Vin. J'en ai mêlé d'abord une livre avec 2 livres de vieil esprit de Vin fort huileux que je gardois depuis huit ans, & que je sçavois être tiré du marc des raisins; le mélange s'est échauffé, la première vapeur dont parle M. Pott s'est fait sentir; mais les gelées qui survinrent lorsque je voulois suivre cette opération avec grande attention, empêchant la lampe de brûler, je fus obligé de laisser le mélange en repos pendant un mois & demi, ne voulant pas substituer à ce feu ni le bain de sable ordinaire, ni le bain-marie, dont le degré de chaleur ne peut se déterminer si aisément: la gelée étant passée, je

ſéparai par la chaleur d'un ſeul lumignon 1 livre 7 onces $\frac{1}{2}$ d'eſprit aromatique légèrement ſulfureux qui, après avoir été brûlé, a laiſſé un flegme laiteux & très-légèrement acide; j'ai continué la diſtillation à deux lumignons, puis à trois, & enfin à quatre, pour avoir l'huile qui ſe ſépare du flegme, & je n'ai éteint la lampe que quand je me ſuis aperçu que la matière ſe gonfloit dans la cornue, & qu'elle paſſeroit inceſſamment par le col; je trouvai dans le récipient 3 onces 2 gros d'une huile fort claire, de couleur d'ambre, d'un goût aſſez agréable, d'une odeur fort aromatique & un peu ſulfureuſe: c'eſt cette huile eſſentielle qui ſera examinée dans la ſuite de ce Mémoire.

Le flegme qui ſurnageoit cette huile étoit légèrement acide, il avoit une odeur aromatique, mais ſulfureuſe & pénétrante, il peſoit 2 onces 7 gros: enfin la maſſe noire encore liquide qui reſtoit dans la cornue, peſoit 1 livre 2 onces 3 gros; ainſi il ne s'eſt rien perdu de mes trois livres de mélange, quoique la diſtillation ait duré un mois, jour & nuit ſans diſcontinuer, mais les jointures des vaiſſeaux étoient fermées très-exactement. J'aurois pu en verſant de nouvel eſprit de Vin ſur la maſſe noire reſtée dans la cornue, retirer encore un peu d'huile eſſentielle outre l'eſprit aromatique & le flegme ſulfureux, mais cette maſſe me paroiſſoit déja ſi diſpoſée à ſe gonfler, & le principe ſulfureux ſi raréfié, que j'aurois riſqué de faire crever mes vaiſſeaux qui étoient de cryſtal d'Angleterre, & ajuſtez avec ſoin pour des opérations exactes, ainſi je me ſuis déterminé à répéter l'opération d'une autre manière. Au lieu de mettre d'abord l'eſprit de Vin dans ma cornue, comme les Chymiſtes que j'ai citez le recommandent, j'y ai mis ma ſeconde livre d'huile de Vitriol brûlante, puis en introduiſant le long tube d'un entonnoir fait exprès juſqu'à la ſurface de cette liqueur acide, j'ai verſé deſſus peu à peu 2 livres de l'eſprit de Vin huileux dont j'ai parlé, il y faiſoit un bruit peu différent de celui d'un fer chaud qu'on trempe dans l'eau. Par cette précaution il n'y a eu que la ſuperficie de l'huile de Vitriol qui ſe ſoit échauffée,

il s'en eſt élevé quelques légères vapeurs blanches, mais elles ont ceſſé auſſi-tôt que tout le diſque de la ſuperficie de l'huile a été couvert d'une lame d'eſprit de Vin : cependant comme je craignois une exploſion telle qu'elle m'eſt arrivée une fois au bout de vingt-quatre heures dans un mélange d'eſprit de Sel & d'eſprit de Vin qui creva tous les vaiſſeaux, je n'ai mis ce premier jour que la moitié de mes 2 livres d'eſprit de Vin, je n'ai donné aucun mouvement aux vaiſſeaux, pour ne pas confondre mes deux liqueurs qui ſe tenoient ſéparées, & la cornue étant reſtée dans une poſition commode, j'ai obſervé que l'huile de Vitriol, de claire & ſans couleur qu'elle étoit, a paſſé ſucceſſivement en s'uniſſant à l'eſprit de Vin, par différentes nuances de jaune juſqu'au canelle, & que le total a pris l'odeur du vin de Canarie. Au bout de vingt-quatre heures, j'ai fait couler avec le même entonnoir la ſeconde livre d'eſprit de Vin : il ne s'eſt point excité de chaleur ſenſible, parce que l'eſprit de Vin en coulant ainſi lentement, ne touchoit qu'à de l'eſprit de Vin, l'huile de Vitriol reſtoit au fond ſans recevoir de mouvement ſenſible par cette chûte, & elle n'a paru s'être confondue avec cet eſprit ardent que vers le onzième jour ; alors il s'étoit précipité une poudre blanche au fond de la cornue : j'ai agité le mélange, qui ne s'eſt échauffé que très-médiocrement, il ne s'en eſt élevé aucune vapeur ; j'ai placé la cornue dans le bain de ſable du fourneau de lampe, & j'y ai adapté un récipient luté exactement ; j'ai laiſſé cette liqueur en digeſtion à froid pendant quinze autres jours, & le ſeizième, j'ai allumé deſſous un lumignon compoſé de 24 fils de coton des plus fins ; j'ai eu au bout de quarante-huit heures de ce feu non diſcontinué, 4 onces d'eſprit de Vin légèrement aromatiſé, ce qui m'a déterminé à le reverſer dans la cornue, où je l'ai laiſſé digérer encore quelques jours ; enſuite j'ai allumé tantôt un lumignon & tantôt deux, ſelon que l'odeur qui ſe répandoit dans mon laboratoire étoit plus ou moins forte ; au ſixième jour de la diſtillation, obſervant des vénules huileuſes dans la cornue, j'ai ſéparé ce qui étoit paſſé dans

le récipient, où j'ai trouvé environ 25 onces d'une liqueur limpide, d'une odeur douce aromatique, & nullement ſulfureuſe.

Ayant reluté les vaiſſeaux j'ai continué le feu à deux & à trois lumignons, j'ai retiré une ſeconde liqueur qui, quoique fort aqueuſe, n'avoit encore rien de ſulfureux; je l'ai ſéparée, elle a été ſuivie d'une autre liqueur ſur laquelle ſurnageoit une huile eſſentielle de couleur légèrement verdâtre, mais en petite quantité; je l'ai auſſi ſéparée, & augmentant le feu juſqu'à quatre lumignons, j'ai eu dans le récipient beaucoup de flegme légèrement acide, mais d'un ſulfureux fort pénétrant, & quoique ces dernières opérations ayent duré depuis le 26 Août juſqu'au 8 Septembre, je n'ai plus eu que très-peu d'huile & de liqueur ſulfureuſe.

Dans la première expérience faite ſelon la méthode des Chymiſtes que j'ai citez, j'ai verſé l'huile de Vitriol ſur l'eſprit de Vin, & j'ai brouillé ſur le champ les deux liqueurs; à la fin de la diſtillation la matière réſineuſe qui ſe formoit, ſe raréfioit tellement, qu'à quatre lumignons il étoit impoſſible de l'empêcher d'enfiler le col de la cornue. Dans la ſeconde expérience l'eſprit de Vin a été verſé ſur l'huile de Vitriol, l'union des deux liqueurs s'eſt faite d'elle-même: par la diſtillation j'ai eu un peu plus d'eſprit aromatique, la maſſe noire & réſineuſe eſt reſtée beaucoup plus traitable, & j'aurois pu au même feu de quatre lumignons la réduire preſque à ſiccité; mais je voulois ſçavoir combien d'eſprit de Vin cette ſeule livre d'huile de Vitriol pourroit convertir en eſprit aromatique: ainſi ſans chercher à avoir toute l'huile eſſentielle que ce mélange pouvoit me donner encore, je fis couler par l'entonnoir à long tube, comme j'avois fait la première fois, une livre de mon eſprit huileux; l'huile de Vitriol devenue très-noire par le mélange précédent, s'échauffa vivement à la ſurface, marque qu'elle étoit encore très-acide. Je relutai les vaiſſeaux ſans agiter les liqueurs, & je les laiſſai digérer à froid pendant huit jours, au bout deſquels je rallumai un ſeul lumignon; après vingt-cinq jours

de diſtillation je n'ai eu que 9 onces 2 gros d'eſprit très-aromatique, ayant une odeur très-légèrement ſulfureuſe: pendant douze autres jours le feu fut de deux lumignons, & je retirai du récipient 2 onces $\frac{1}{2}$ d'huile eſſentielle ſurnageant une liqueur ſulfureuſe; enſuite je remis dans la cornue une autre livre d'eſprit de Vin, c'étoit la quatrième: j'agitai le mélange pour bien diſſoudre la réſine adhérente aux parois du vaiſſeau, je diſtillai à un ſeul lumignon, & au bout de vingt-quatre heures j'eus 4 onces d'un eſprit très-aromatique; ce qui prouve qu'il y avoit dans le réſidu de la cornue beaucoup d'huile eſſentielle déja formée, & dont l'eſprit de Vin ſe chargea fort vîte; je n'aurois pu la retirer ſans le ſecours de l'eſprit de Vin que par une diſtillation continuée: pendant cinq autres jours, je retirai encore de la même opération 11 onces 2 gros du même eſprit aromatique.

Comme j'avois raſſemblé aſſez d'huile eſſentielle pour les expériences que je projetois, je ne penſai plus à la retirer ſéparée de toute autre liqueur, & il m'étoit démontré par ce que j'obſervois à chaque opération, qu'une livre d'eſprit de Vin enlevoit en s'aromatiſant, l'huile formée par l'union de l'eſprit de Vin précédent avec l'huile de Vitriol, tant qu'elle reſtoit ſuffiſamment acide; ainſi je ſupprimerai le détail des diſtillations que j'ai faites ſur une même livre d'huile de Vitriol, il ſuffira qu'on ſçache que livre à livre, j'y ai fait paſſer 20 livres d'eſprit de Vin en variant le temps des digeſtions & la force du feu. Ce travail ſert à prouver que 16 onces d'huile de Vitriol ſuffiſent pour ſéparer l'huile eſſentielle de 320 onces d'eſprit de Vin en s'uniſſant avec elle, comme la ſuite de ce Mémoire le démontrera: la maſſe qui reſtoit dans la cornue étoit encore acide, elle auroit pu par conſéquent aromatiſer encore quelques livres d'eſprit de Vin, mais il auroit fallu des digeſtions trop longues, & il y avoit déja plus d'un an que je ſuivois ces opérations; ainſi après avoir retiré ce qui pouvoit provenir de l'addition de la vingtième livre d'eſprit de Vin, j'ai diſtillé juſqu'à ce que toute la liqueur fût réduite en

confiſtance d'un ſirop très-cuit qui avoit à peu-près l'odeur de l'Elixir de propriété, mais un peu ſulfureuſe & acide; elle peſoit en cet état 1 livre 7 onces 7 gros. Donc comme l'huile de Vitriol a perdu beaucoup de ſon acide dans les dix-neuf opérations dont je viens de parler, il faut que ce qui en remplace le poids & qui l'augmente, ait été pris tant du flegme que des parties ſalines & terreuſes de l'eſprit de Vin. Si j'avois tenté de réduire à ſiccité cette matière ſirupeuſe, j'aurois eu un bitume, & en la pouſſant à feu nud j'en aurois retiré un acide ſulfureux & un ſoufre ſublimé en fleurs; mais comme cette dernière partie de l'opération a été faite il y a quatre ans par M. Hellot, & que vers la fin les vaiſſeaux & le fourneau ſautèrent en l'air, je n'ai pas cru qu'il fût néceſſaire de la répéter.

Si dans ces ſortes d'opérations on a en vûe d'obtenir par la diſtillation beaucoup d'huile aromatique ou eſſentielle, ma méthode n'eſt pas à négliger, puiſqu'en couvrant d'eſprit de Vin la ſurface de l'huile de Vitriol, il ne ſe perd point de vapeurs blanches comme lorſqu'on met l'huile de Vitriol ſur l'eſprit de Vin; ces deux liqueurs fermentent enſemble d'une manière ſi inſenſible qu'à peine s'en aperçoit-on, & il eſt à préſumer que leur union s'en fait d'autant plus exactement. Il faut auſſi que l'huile de Vitriol ſoit extrêmement concentrée & que l'eſprit de Vin ſoit le plus huileux qu'il eſt poſſible de le trouver, 3 livres de cet eſprit ainſi choiſi, & une livre d'huile de Vitriol concentrée juſqu'à la peſanteur que j'ai indiquée, fourniront une plus grande quantité d'huile eſſentielle que toute autre proportion; cette huile a, comme toutes les huiles eſſentielles, une volatilité aſſez marquée quand on la diſtille avec l'eau. Comme elles elle s'altère & change d'odeur, ceux qui ont déja fait ces ſortes d'opérations ont remarqué que ſi cette huile ſéjournoit quelques heures dans l'eſprit aromatique qui paſſe avant elle, ou dans quelqu'autre liqueur ſpiritueuſe, elle s'y diſſout & y diſparoît; c'eſt le propre des huiles eſſentielles; elle s'évanouit auſſi ſi elle reſte quelque temps dans le flegme ſulfureux qui monte avec elle,

elle change de couleur avec le temps dans le flacon où on l'a mise, quelque bien bouché qu'il soit, & en changeant de couleur elle prend insensiblement une odeur volatile de soufre qu'elle n'avoit pas d'abord. Si le flacon qui contient cette huile n'en est pas entièrement rempli, on observera une espèce de sel volatil qui s'attache aux parois de ce vaisseau; on reconnoît aussi cette concrétion saline en ce que le bouchon de verre se colle si fort au flacon qu'il est impossible de l'en détacher sans l'humecter avec de l'eau, & aussi-tôt qu'elle a dissout le sel, on voit le bouchon s'élever de lui-même & quelquefois sauter, chassé par l'air qui s'est raréfié dans le vaisseau.

L'odeur sulfureuse que cette huile contracte avec le temps, ne s'enlève pas entièrement par les lotions dans l'eau, puisqu'elle vient de l'acide sulfureux qu'elle contient; mais pour la rétablir dans sa première odeur aromatique, je la mets dans un flacon suffisamment grand pour qu'elle ne le remplisse qu'à moitié, & j'y suspends de petites languettes de coton imbibées d'huile de Tartre par défaillance, je rebouche le flacon, & je retire ces languettes au bout de 12 heures; elles se trouvent durcies, sèches, chargées & hérissées d'un sel moyen sulfureux très-blanc, composé de l'alkali fixe du Tartre & de l'acide sulfureux volatil qui s'élevoit de l'huile & qui circuloit dans la bouteille: ce moyen de rectification est emprunté du procédé que M. Stahl a donné pour fixer la vapeur subtile du Soufre que l'on brûle sous la cloche.

J'ai versé de l'huile de Tartre par défaillance sur cette huile essentielle pour absorber tout l'acide qu'elle contient, il s'est fait dans le mélange une violente fermentation, & l'huile s'est perdue dans la masse saline concrète restée après la fermentation; il n'a résulté de ce mélange qu'un sel moyen semblable à celui qui provient de la rectification de l'esprit aromatique dont je parlerai avant que de finir ce Mémoire.

Lorsque j'ai tenté de rectifier cette huile seulement par les lotions, l'acide qu'elle contient s'unissoit avec l'eau, & mon huile diminuoit à chaque lotion; c'est ce qui me fit

prendre le parti d'employer les languettes de coton dont j'ai parlé.

Enfin ce qui m'a le mieux réussi pour cette rectification, a été l'eau de Chaux, je m'en étois servi autrefois avantageusement pour rectifier de l'huile de Thim; j'ai donc employé 5 onces de cette eau alkaline pour chaque gros d'huile essentielle, j'ai distillé le tout au bain de sable dans une cucurbite à fond plat, & que j'avois un peu inclinée pour faciliter l'écoulement par le bec du chapiteau; à la fin de la distillation l'eau de Chaux ayant absorbé l'acide, il n'a monté qu'une très-petite quantité d'huile d'un blanc opaque & un peu épaisse: une partie du fond de la cucurbite étant restée presqu'à sec, étoit chargée de petites houppes soyeuses, espèce de *Gyps* formé de l'union de la terre de l'eau de Chaux à une partie de l'acide. Cette rectification de l'huile est en même temps son analyse; car le peu qui s'en élève, & qui ne va qu'à 12 grains de 3 gros mis en expérience, étant dégagé autant qu'il le peut être de tout son acide étranger, est très-doux, d'un goût aromatique agréable & qui tient de l'ambre gris; une partie de l'acide du Vitriol s'unit, comme je l'ai dit, à la terre de la Chaux, le surplus se retrouve au fond de la cucurbite en huile de Vitriol fort acide, noire & un peu bitumineuse, parce qu'elle a retenu une petite portion de l'huile: ainsi l'huile de Vitriol qu'une très-petite portion de la véritable huile essentielle du Vin avoit pu masquer jusqu'au point de lui donner presque tous les caractères des huiles essentielles des Plantes, reparoît par cette opération dans son premier état, c'est ce que j'avois promis par le titre de ce Mémoire.

Mais il y a encore un moyen plus court de dégager dans l'instant de cette espèce d'huile essentielle la véritable essence du Vin qu'elle contient: je prends de l'huile de Vitriol la plus concentrée, j'en verse quelques gouttes sur l'huile essentielle composée, aussi-tôt les deux acides se joignent, parce que le plus concentré saisit avidement le plus aqueux, & l'on voit à la vûe simple, & encore mieux avec une loupe, les

les filets des deux liqueurs acides qui ſe joignent, & les globules tranſparens d'une liqueur claire & blanche, qui montent en file pour ſe raſſembler & former des gouttes à la ſurface des deux acides.

Par toutes ces expériences il reſte pour très-conſtant que l'eſpèce d'huile eſſentielle que fournit un mélange d'huile de Vitriol & d'eſprit de Vin, eſt compoſée d'environ quatre parties de véritable eſſence de Vin, & de dix-ſept parties d'acide vitriolique aqueux; ainſi on pourroit l'appeller, comme les premiers Chymiſtes qui en ont exalté les propriétés, *huile douce de Vitriol,* puiſqu'elle eſt compoſée de ſon acide pour la plus grande partie, puiſque lorſqu'elle eſt nouvelle elle eſt aromatique & agréable, malgré la grande quantité d'acide qu'elle contient, puiſqu'elle s'enflamme, qu'elle ſe diſſout dans l'eſprit de Vin, & que quand il en eſt chargé il blanchit l'eau, comme s'il avoit abſorbé l'huile eſſentielle de quelque Plante, enfin parce qu'elle ne ſe mêle que difficilement à l'eau; mais quand on l'aura rectifiée & dégagée de ſon acide par quelques-uns des moyens indiquez ci-deſſus, ce ne ſera plus de l'huile douce de Vitriol, mais une véritable huile eſſentielle du Vin.

A l'égard de l'opération qui la fournit, je ferai obſerver que lorſqu'on voudra avoir une plus grande quantité de cette huile douce de Vitriol, il faudra, après avoir ſéparé l'eſprit aromatique, pouſſer enſuite le feu un peu plus vivement, & le continuer long-temps au même degré.

Pour avoir auſſi l'eſprit aromatique le moins chargé d'acide qu'il ſoit poſſible, il faut faire digérer très-long-temps le mélange de l'huile de Vitriol & de l'eſprit de Vin, & le diſtiller très-lentement, ſans quoi l'on n'auroit qu'un eſprit de Rabel.

On a vû par les expériences que j'ai rapportées, que cet eſprit ne diſtille aromatiſé que parce qu'il a emporté avec lui une portion de l'huile douce de Vitriol qui s'eſt formée pendant la digeſtion des deux liqueurs; j'ai voulu ſçavoir le plus exactement qu'il eſt poſſible de le faire par comparaiſon,

combien il lui falloit de cette huile pour être aromatiſé : pour cela j'ai peſé 4 onces d'eſprit de Vin rectifié, on connoît aſſez l'odeur naturelle de cet eſprit ardent, celle qui lui eſt propre, & qu'on peut comparer comme moi pendant qu'il s'exhale, a l'odeur qu'on ſent aux environs d'une chambre où l'on conſerve des fruits pendant l'hiver; j'ai verſé ſur cet eſprit de Vin de l'huile douce de Vitriol goutte à goutte, & il en a fallu 44 grains pour faire diſparoître cette odeur naturelle & pour lui faire prendre celle de l'eſprit aromatique; cette quantité de 44 grains ſur 4 onces d'eſprit de Vin eſt une doſe beaucoup plus forte que celle qu'on emploie ordinairement avec d'autres huiles eſſentielles, puiſqu'on ne met de celles-ci qu'un gros ou un gros & demi ſur chaque livre de cet eſprit, ce qui varie cependant ſelon qu'il eſt plus ou moins rectifié : or comme j'ai retiré de mes 20 livres d'eſprit de Vin, environ 19 livres $\frac{1}{2}$ d'eſprit aromatique, & que ce ne peut être qu'à l'huile du Vin développée par l'acide du Vitriol qu'on peut attribuer l'odeur qui l'aromatiſe, puiſque l'huile de Vitriol n'a point d'odeur par elle-même, il a fallu que pendant les dix-neuf opérations il ſe formât & ſe ſéparât du mélange au moins 5 onces de cette huile douce pour aromatiſer tout mon eſprit diſtillé, ce qui, joint aux 2 onces $\frac{1}{2}$ d'huile douce que j'en ai ſéparées après les premières diſtillations de cet eſprit, fait la quantité de 7 onces $\frac{1}{2}$ de cette huile eſſentielle compoſée, qui ſe ſont formées du mélange ſucceſſif de 20 livres d'eſprit de Vin avec une ſeule livre d'huile de Vitriol, ſans compter ce qui a pu s'en perdre pendant tout le temps qu'ont duré les digeſtions & les diſtillations.

Comme la matière épaiſſe qui reſte dans la cornue après les dix-neuf diſtillations achevées, n'a plus qu'une foible acidité, il faut donc que l'acide qu'elle n'a plus, ait été volatiliſé, & qu'il ait paſſé avec toutes les liqueurs que les diſtillations fourniſſent.

On a déja vû par l'analyſe de l'huile douce, qu'il lui eſt uni en aſſez grande quantité : la rectification de l'eſprit

aromatique ſur le ſel de Tartre prouve auſſi que cet eſprit non rectifié contient beaucoup de cet acide.

Il faut répéter cette rectification autant de fois qu'il eſt néceſſaire pour qu'il ſoit parfaitement dépouillé d'acide, & que le ſel de Tartre ſoit employé bien ſec, afin qu'il ſe charge du flegme ſur-abondant, & qu'il abſorbe tout l'acide: la rectification ſe doit faire au même feu de lampe, ou dans un bain-marie très-doux, ne retirer que les trois quarts de ce qu'on a mis d'eſprit, & abandonner l'autre quart; on aura par ce moyen une liqueur ſpiritueuſe qui aura les propriétés que M. Hoffmann lui attribue, & principalement une vertu anodine capable de calmer l'irritation des nerfs.

Si l'on retire le ſel de Tartre qu'on a employé dans cette rectification, on verra que ce n'eſt plus un ſel alkali pur, il cryſtalliſe comme un Sel moyen gréné qui tient de l'alkali plus que de l'acide, & qui reſſemble aſſez, quant à ſa forme, au ſel qui ſe régénère dans le ſavon de Tartre. Il eſt prouvé par ſon changement, que l'acide vitriolique s'y eſt uni, & que par conſéquent l'eſprit aromatique en contenoit; mais cet eſprit ainſi rectifié n'eſt pas dénué de tout acide par cette ſeule opération, ſi on vouloit l'en dépouiller entièrement il perdroit trop de ſa partie huileuſe qui ſe dépoſeroit avec l'acide ſur le ſel de Tartre, c'eſt pourquoi je crois qu'il convient d'en faire la rectification lentement & à pluſieurs repriſes.

OBSERVATION D'UNE COMETE

Qui a paru au commencement du mois de Mars de cette année 1742, & que l'on voit encore dans le Ciel.

Par M. CASSINI.

4 Avril 1742.

LE 2 Mars de cette année, le Ciel qui avoit été couvert pendant toute la nuit s'étant éclairci, M. Grant qui s'applique avec beaucoup de zèle & d'assiduité aux observations Astronomiques, découvrit à 4 heures $\frac{1}{2}$ du matin une Comète dans la Constellation d'Antinoüs, dont il nous avertit sur le champ.

Elle paroissoit à la vûe simple plus grande qu'aucune des Etoiles qui étoient alors sur l'horizon, mais d'une lumière beaucoup moins vive; elle avoit une queue dirigée au Sud-ouest qui s'étendoit à la distance de 4 ou 5 degrés vers l'étoile η de la queue du Serpent, & elle formoit avec les étoiles λ & *i* du pied d'Antinoüs un triangle rectangle, dont l'angle droit étoit à l'étoile λ, la distance entre la Comète & cette étoile étant à celle qui est entre ces deux étoiles, à peu-près comme 3 à 2.

Après avoir fait la configuration de la Comète à l'égard des étoiles qui en étoient voisines, nous l'observames avec une lunette de 8 pieds, & elle nous parut au moins de la grandeur de Jupiter, en forme d'une grosse étoile nébuleuse qui avoit au milieu un noyau plus lumineux.

Le Ciel qui se couvrit peu de temps après, ne nous permit pas de déterminer avec plus de précision sa situation dans le Ciel, que nous avons trouvé être à 4 heures $\frac{3}{4}$ du matin, à $12^d\ 38'$ du Capricorne, avec une latitude septentrionale de $19^d\ 29'\ 0''$, son ascension droite étant de $281^d\ 55'$, & sa déclinaison de $3^d\ 28'$ vers le Midi.

Le Ciel continua d'être couvert jusqu'au surlendemain 4 Mars au matin, que nous aperçumes sur les 4 heures la Comète qui paroissoit s'être beaucoup approchée du Pole septentrional; elle avoit une déclinaison de plus de 7 degrés vers le Nord, de sorte qu'elle avoit parcouru en deux jours environ 10 degrés du Sud au Nord, avec un mouvement d'environ 1 degré en ascension droite; les nuages qui survinrent interrompirent nos observations.

Le lendemain 5 Mars le Ciel s'étant mis au beau, nous déterminames exactement la situation de la Comète par rapport à deux étoiles de la Constellation de l'Aigle, l'une nommée *A* par Bayer, & l'autre ♃. Nous nous servimes pour cet effet d'une lunette de 8 pieds montée sur une Machine parallactique qui avoit au foyer commun des deux verres, au lieu des fils de soie dont on se sert ordinairement, de petites lames de cuivre plates & d'une demi-ligne de largeur, qui faisoient entr'elles un angle de 45 degrés. Cette précaution étoit nécessaire pour faire nos observations avec exactitude; car comme on ne distinguoit pas aisément la Comète lorsqu'on éclairoit les fils, il auroit été difficile d'observer son passage à l'égard des étoiles auxquelles on la comparoit; au lieu que sans le secours de la lumière on marquoit le moment qu'on la perdoit de vûe lorsqu'elle passoit derrière ces petites lames, & celui auquel elle reparoissoit, dont le milieu donnoit le vrai temps de son passage par les fils horaires & les obliques.

Suivant ces observations l'ascension droite de la Comète fut déterminée le 5 Mars à 4^h $13'$ du matin, de 283^d $25'$ $47''$, & sa déclinaison boréale de 12^d $10'$ $53''$, ce qui donne sa longitude à 16^d $4'$ $15''$ du Capricorne, & sa latitude septentrionale de 34^d $54'$ $15''$, ayant parcouru dans l'espace de trois jours, 1^d $31'$ en ascension droite, 15^d $39'$ en déclinaison, 3^d $26'$ en longitude, & 15^d $25'$ en latitude.

Elle paroissoit au moins aussi claire que les jours précédens, & sa queue s'étendoit de 5 à 6 degrés vers l'Occident.

Nous déterminames sa situation les jours suivans, en la

comparant à diverſes étoiles de la Flèche, du Cygne & de la Lyre, dont la ſituation étoit connue : ſon mouvement en déclinaiſon qui avoit paru s'accélérer depuis qu'on avoit commencé à l'apercevoir, ſut déterminé entre le 6 & le 7 de Mars, de 5^d $57'$, à peu-près de la même quantité que depuis le 7 juſqu'au 8, qui eſt le plus grand qu'on y ait obſervé ; ce qui faiſoit juger qu'elle étoit alors plus près de la Terre que dans tout autre endroit de ſon orbe. Auſſi ſa queue paroiſſoit avoir ces jours-là 9 degrés de longueur, ce qui, pour en donner une idée ſenſible, eſt la dixième partie de la diſtance de l'horizon au Zénith, ou la quarantième partie de tout le tour de notre horizon ; cette queue ne ſe terminoit pas en pointe, mais elle alloit un peu en s'élargiſſant vers l'extrémité, où elle ſe perdoit inſenſiblement.

Son mouvement apparent parut enſuite ſe rallentir à peu-près dans la même proportion qu'il avoit augmenté. Nous commencions à l'obſerver le matin vers les 3 heures juſqu'à ce que le jour nous la dérobât à la vûe, afin de tâcher de découvrir ſi elle avoit quelque Parallaxe qui nous pût faire connoître ſa diſtance à la Terre ; mais comme l'on ne pouvoit pas l'obſerver un temps ſuffiſant pour que cette Parallaxe fût ſenſible, à moins que la Comète ne fût fort près de la Terre, nous reconnumes ſeulement qu'elle étoit beaucoup plus éloignée de nous que la Lune.

Nous eumes les jours ſuivans une occaſion plus favorable pour cette recherche : la Comète avoit eu depuis le 2 juſqu'au 10 Mars un mouvement en déclinaiſon de plus de 47 degrés, plus grand que celui du Soleil depuis le ſolſtice d'hiver juſqu'au ſolſtice d'été, ce qui avoit tellement avancé ſon lever d'un jour à l'autre, qu'elle ne ſe couchoit plus, de même que toutes les étoiles qui ne ſont éloignées du Pole que de 48^d $50'$, qui eſt ſa hauteur ſur l'horizon de Paris ; ce qui donnoit le moyen de l'obſerver depuis le ſoir après le coucher du Soleil, juſqu'au lendemain à la pointe du jour. Nous profitames de cette occaſion pour eſſayer de déterminer ſa Parallaxe, que l'on ſçait être la plus grande

lorſque les Aſtres ſont à l'horizon, & diminuer à meſure qu'ils s'approchent du Zénith, où elle ceſſe entièrement, & nous obſervames la Comète depuis le 9 Mars à 10 heures du ſoir juſqu'à 5 heures du matin, & depuis le 10 à 8 heures du ſoir juſqu'au lendemain matin à 5 heures, dans un intervalle de plus de 9 heures.

Pour faire uſage de ces obſervations nous avons ſuppoſé la ſituation des étoiles auxquelles nous avons comparé la Comète, telles qu'elles ſont marquées dans le Catalogue de Flamſteed, qui eſt le meilleur de ceux qui ont été donnez juſqu'à préſent au public; mais comme nous avons été obligez d'employer dans une même nuit différentes étoiles, à cauſe que la Comète changeoit ſenſiblement de déclinaiſon d'une heure à l'autre, & que cette recherche demande qu'on ſoit aſſuré de la poſition exacte de ces étoiles, nous ne pouvons décider rien de poſitif ſur ſa Parallaxe, juſqu'à ce que nous ayons vérifié leur ſituation.

Nous continuames nos obſervations par un temps ſerein juſqu'au 13 Mars, en comparant la Comète non ſeulement à diverſes Étoiles fixes, mais auſſi en l'obſervant à ſon paſſage par le Méridien du côté du Nord dans la partie inférieure du cercle qu'elle décrivoit autour du Pole par ſon mouvement journalier, ce qui arrivoit ſur les 8 heures du ſoir.

Sa déclinaiſon ſeptentrionale étoit déja de $58^d\ 40'$, & elle ne parcouroit plus que 4 à 5 degrés par jour, ce qui faiſoit voir qu'elle s'éloignoit de nous ; auſſi paroiſſoit-elle diminuer de grandeur & de clarté, & ſa queue ne s'étendoit qu'à la diſtance de 4 ou 5 degrés.

Le Ciel fut enſuite couvert pendant cinq jours juſqu'au 18, que je profitai des vacances de l'Académie pour aller avec M. Maraldi continuer nos obſervations à Thury, pendant que mon fils reſteroit avec M. Grant à Paris, pour y en faire de correſpondantes.

C'eſt une précaution que nous avions déja priſe dans des obſervations importantes, telles que la dernière Éclipſe de Mercure dans le Soleil, de 1736; car comme le Ciel n'eſt

pas également ſerein de part & d'autre, on peut ſuppléer dans un de ces lieux aux obſervations que le temps ne permet pas de faire dans l'autre, & on en a une ſuite plus complète.

L'aſcenſion droite de la Comète fut trouvée le 19 Mars à 10^h 53′ du ſoir, de 307^d 33′ 42″, & ſa déclinaiſon de 76^d 40′ 50″, ayant parcouru en 6 jours 2 heur. 47 minut. 15^d 55′ en aſcenſion droite, & 17^d 51′ en déclinaiſon; ſa longitude étoit à 17^d 27′ 20″ du Taureau, au lieu qu'on l'avoit trouvée le 13 Mars à 1^d 57′ 55″ des Poiſſons, ce qui donne ſon mouvement en longitude dans cet intervalle, de 2^f 15^d 30′, d'où il ſuit qu'elle avoit paſſé entre le 15 & le 16 de Mars par ſa Conjonction avec le Soleil, qui étoit alors au 25.me degré des Poiſſons.

La clarté de la Lune qui approchoit de ſon plein avoit fait diſparoître preſqu'entièrement la queue de la Comète, mais on voyoit fort diſtinctement ſa tête qui paroiſſoit toûjours à la lunette en forme d'une étoile nébuleuſe avec un noyau lumineux au dedans.

Bien loin que la clarté de la Lune empêchât la préciſion de nos obſervations, elle ne ſervit qu'à l'augmenter, en éclairant beaucoup mieux que l'on ne peut faire par le ſecours de la lumière, les fils ou réticules de la lunette.

Nous continuames d'obſerver la Comète les jours ſuivans par un temps fort ſerein; le 26 Mars elle n'étoit plus éloignée du Pole que de 5^d 40′, ſon aſcenſion droite étant de 10^d 3′ 0″; celle du Soleil étoit alors de 5^d 39′ 0″, de ſorte qu'elle avoit paſſé entre le 25 & le 26 Mars par ſa Conjonction en aſcenſion droite avec le Soleil.

C'eſt en cet endroit du Ciel où elle s'eſt trouvée le plus près du Pole, après quoi ſa déclinaiſon a diminué, & elle s'eſt rapprochée de l'Equateur, en faiſant le même effet que le Soleil, dont la déclinaiſon augmente à meſure qu'il s'approche du ſolſtice d'été, & diminue enſuite juſqu'au ſolſtice d'hiver.

Pendant que la déclinaiſon de la Comète diminuoit, ſon aſcenſion droite augmentoit ſenſiblement d'un jour à l'autre,

car

car du 25 au 26 Mars elle avoit parcouru près de 15 degrés dans l'intervalle d'un jour. Ce n'eſt pas que ſon mouvement apparent eût accéléré, tout au contraire il alloit en diminuant, mais cela provenoit de ce que le cercle qu'elle décrivoit par ſon mouvement journalier, ſur lequel on compte l'aſcenſion droite, étoit fort petit, de même que chaque degré de ce cercle, dont dix n'occupoient qu'un degré d'un grand cercle. Cette circonſtance rendoit la détermination de ſon aſcenſion droite moins exacte, parce que ſon mouvement apparent n'étoit pas ſenſible dans l'eſpace de pluſieurs ſecondes, mais cela n'empêchoit pas que ſa ſituation réduite à un grand cercle de la Sphère, n'eût le même degré de préciſion que dans les obſervations précédentes.

Le 28 à 1 heure après minuit ſa déclinaiſon parut être diminuée de 12 minutes, ſa queue quoique plus foible & plus étroite que les jours précédens, ne laiſſoit pas encore de s'étendre juſqu'auprès de l'Etoile polaire qui en étoit éloignée de 4 degrés. On a enſuite continué de la voir ſans interruption juſqu'au 3 Avril au ſoir; elle paroiſſoit à la vûe ſimple comme une étoile de la 6.me ou 7.me grandeur, ſans aucune queue ſenſible, & on auroit eu peine à la diſtinguer des autres étoiles qui l'environnoient, ſi l'on n'avoit pas ſçu l'endroit du Ciel où elle devoit ſe trouver. Son mouvement s'étoit ſi fort rallenti, qu'il n'avoit été tout au plus que d'un degré dans l'eſpace de 24 heures, au lieu que vers ſon Périgée il avoit été obſervé de près de 5 degrés.

Son aſcenſion droite fut déterminée ce jour-là à $3^h\ 22'$ du matin, de $62^d\ 36'$, & ſa déclinaiſon de $81^d\ 49'\ 8''$, s'étant éloignée depuis le 26 Mars, terme de ſa plus grande déclinaiſon, juſqu'au 3 Avril, de $2^d\ 31'$ du Pole ſeptentrional; elle étoit alors à $22^d\ 54'$ des Gémeaux, de ſorte qu'elle avoit parcouru depuis le 2 Mars juſqu'au 3 Avril, dans l'eſpace de 32 jours, $5^f\ 10^d\ 16'$ en longitude.

A l'égard de la quantité du mouvement apparent de la Comète ſur ſon orbe, il a été dans ce même intervalle de temps, de 100 degrés d'un grand cercle.

Si l'on confidère préfentement le cours de cette Comète par rapport à la Terre, on trouve qu'il étoit dirigé du Midi vers le Nord avec un mouvement fort lent de l'Occident vers l'Orient fuivant la fuite des Signes, ce qui nous fit juger, comme il eft arrivé effectivement, qu'elle devoit paffer un peu à l'occident du Pole.

Elle étoit le 2 Mars à 5 heures du matin plus méridionale que l'Equateur, de $3^d\ 28'$, & le 5 Mars à la même heure elle étoit plus feptentrionale de $12^d\ 0'$; d'où il fuit qu'elle avoit paffé par le plan de l'Equateur le 2 Mars fur les 9 heures du foir.

On trouve auffi par la direction de fon mouvement, que fon Nœud afcendant vû de la Terre étoit au 9.e degré du Capricorne, où elle a traverfé le plan de l'Ecliptique.

Cette détermination eft au moins auffi exacte que celle des Noeuds des autres Planètes; car comme la Comète a coupé ce plan avec une direction prefque perpendiculaire, on peut déterminer fon interfection avec plus d'évidence que celle des Planètes dont les orbes font moins inclinez, & où une erreur de quelques minutes dans la latitude en caufe une confidérable dans la détermination de leur Nœud.

A l'égard de fon inclinaifon au plan de l'Ecliptique, on trouve qu'elle a dû être de $79^d\ 58'$, & toutes les obfervations que j'ai examinées ne s'en éloignent pas plus de 3 à 4 minutes de part & d'autre; ce qui prouve que cette Comète vûe de la Terre a décrit un grand cercle dans le Ciel fans s'en écarter que de peu de minutes.

Pour déterminer fa diftance à la Terre, nous avons d'abord choifi les obfervations du 5, du 7, du 9 & du 11 Mars, en y employant la méthode qui eft expofée dans les Mémoires de l'Académie de l'année 1727, & nous avons trouvé qu'elle étoit beaucoup plus près de la Terre que du Soleil; mais comme l'on fuppofe dans cette méthode, que pendant l'intervalle de temps écoulé entre les obfervations, la Comète a parcouru des efpaces égaux en temps égaux fur une ligne fenfiblement droite, ce qui ne s'éloigne pas de l'apparence à

une grande distance de la Terre, mais qui demande qu'on y ait égard lorsqu'elle en est fort proche, nous jugeames devoir prendre des espaces encore plus petits, dont la courbure est moins sensible, & calculer ce qui devoit résulter des observations des 6, 7, 8 & 9 de Mars, qui ont précédé & suivi immédiatement son Périgée, & nous avons trouvé, de même que par le premier calcul, qu'elle étoit beaucoup plus près de la Terre que du Soleil, sans cependant pouvoir s'assurer d'avoir déterminé sa véritable distance, parce que les moindres défauts de précision dans les observations peuvent la faire juger plus ou moins éloignée d'une quantité assez considérable.

Cette proximité de la Comète à l'égard de la Terre paroît, indépendamment des recherches que nous avons faites pour déterminer sa distance, résulter du mouvement qu'elle a fait en longitude depuis le 2 Mars jusqu'au 3 d'Avril, qui a été trouvé de 5 Signes & 10 degrés; au lieu qu'en la supposant au delà du Soleil, ou bien entre le Soleil & la Terre, mais plus éloignée de la Terre que de cet Astre, son mouvement réel auroit été dans l'espace d'environ un mois, de plus de 5 Signes, c'est-à-dire, qu'elle auroit décrit près de la moitié de sa révolution autour du Soleil, ce que l'on auroit de la peine à admettre dans une Planète dont le cours est, suivant bien des apparences, d'une longue durée.

Pour ce qui est de la figure de son orbe & du temps qu'elle emploie à faire sa révolution, nous sommes obligez d'avouer que nous n'avons pas encore eu d'observations suffisantes pour cette recherche.

Le lieu qu'elle occupe dans le Ciel nous permet de la voir pendant toutes les nuits, & de suivre son cours jusqu'à ce qu'elle cesse de paroître, à cause de son grand éloignement, ce qui pourra nous fournir quelques lumières pour déterminer les élémens de sa théorie.

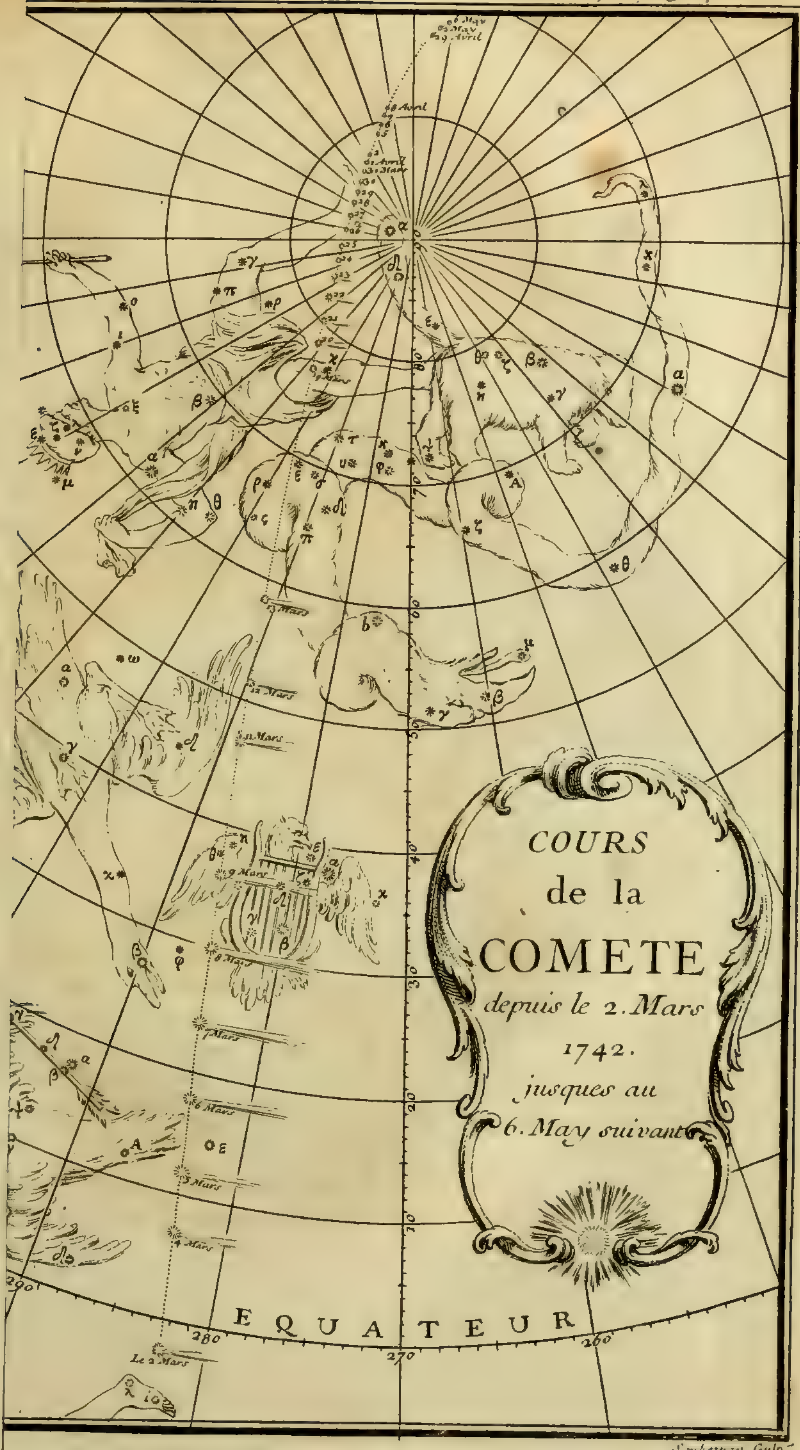
EXPE'RIENCES
QUI DE'COUVRENT DE L'ANALOGIE
ENTRE
L'E'TAIN ET LE ZINC.

Par M. MALOUIN.

22 Août 1742.

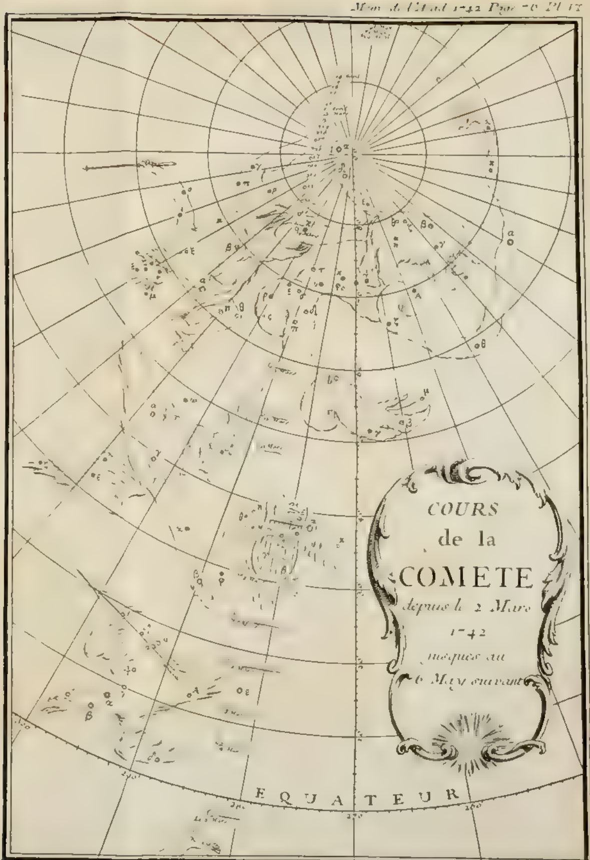
EN travaillant le Zinc & l'E'tain ſéparément avec différens Métaux, j'ai trouvé que l'un & l'autre produiſoient dans mes opérations à peu-près les mêmes effets, cela m'a fait ſoupçonner que l'E'tain & le Zinc pouvoient avoir quelqu'analogie entr'eux; j'ai conçu que cette recherche pouvoit être de quelqu'utilité, & procurer de nouvelles connoiſſances ſur la nature du Zinc & ſur celle de l'E'tain.

La première choſe que je me propoſai d'examiner, fut cette propriété qui caractériſe l'étain, je veux dire, le cri ſingulier que fait ce métal lorſqu'on le plie; je n'avois pas lieu de ſoupçonner cette qualité dans le zinc, mais dans la vûe de ne manquer à rien de ce qu'on peut faire pour comparer le zinc avec l'étain, je voulus voir ſi le zinc ne donnoit point ce cri que donne l'étain en le pliant. Il n'eſt pas auſſi facile qu'on ſe l'imagine d'abord, de s'en aſſurer; le zinc eſt très-dur, d'ailleurs on l'apporte d'Allemagne & de la Chine en pains trop épais pour pouvoir être pliez en aucune façon. Pour l'avoir mince & pliable, j'en fis fondre un morceau, & je le verſai ſur une tuile plate un peu inclinée, la craſſe du zinc reſta attachée à la partie de la tuile la plus élevée, & la partie métallique la plus pure coula vers l'extrémité la plus baſſe de la tuile; c'eſt la manière la plus ſimple & la meilleure de ſéparer le zinc ou le plomb de leur craſſe : ce zinc étant refroidi, je le pliai par ſon bord le plus mince, & je fus agréablement ſurpris de lui trouver le cri qu'a l'étain, il me parut même que ce cri étoit plus



COURS
de la
COMETE
depuis le 2. Mars
1742.
jusques au
6. May suivant
EQUATEUR
290
280
270
260
Le 2 Mars
4 Mars
5 Mars
6 Mars
7 Mars
8 Mars
9 Mars
13 Mars

Mem. de l'Acad. 1742 Pag. 70 Pl. 17



fort dans le zinc que dans l'étain; je m'assurai du fait, & je cherchai le degré de force du cri du zinc, comparé au cri de l'étain. J'ai fait fondre du zinc avec du plomb en différentes proportions, & j'ai trouvé que le zinc mêlé avec du plomb en parties égales, donne le même cri que l'étain ordinaire; cet alliage me donna un métal plus traitable que n'est le zinc, & qui est plus blanc, plus leger & plus dur que n'est le plomb: cette composition de métal pourra avoir son utilité dans les Arts, mais elle ne se fait pas facilement.

Il faut pour y réussir, faire fondre le zinc & le plomb séparément, en mettant le plomb à fondre un peu de temps après y avoir mis le zinc; on verse le plomb fondu dans le zinc aussi fondu, & on remue avec une verge de fer dans le creuset pour les mêler ensemble; de cette façon le mélange est plus parfait & le métal plus net que si on avoit mis le plomb & le zinc à fondre ensemble dans le même temps. J'ai observé que le zinc & le plomb en fonte dans un creuset découvert, fulminent, & que la fulmination cesse lorsqu'on a recouvert le creuset.

On sçait que l'étain fondu & tenu long-temps au feu, s'y calcine en cendre; on sçait aussi que le zinc se calcine en se sublimant en fleurs, mais aucun Chymiste n'a pensé à calciner le zinc en cendre comme on calcine l'étain.

J'ai voulu voir si on ne pourroit pas calciner le zinc en le réduisant en chaux fixe, & non pas en fleurs, & je me proposai, si j'y réussissois, d'essayer d'en faire la réduction par le moyen d'une matière grasse, comme on rétablit la chaux d'étain en étain: cependant je crus que je ne devois pas tenter d'abord cette calcination du zinc dans un vaisseau plat propre à calciner seulement; je me servis d'un creuset pour ne pas perdre les fleurs du zinc s'il s'en élevoit. Je mis dans ce creuset du zinc en petits morceaux, & je fis autour du creuset un feu de calcination, lequel n'étoit pas assez fort pour le fondre; le zinc fut un jour entier à ce feu sans changer en aucune façon, & je n'en fus pas surpris. Le lendemain je lui redonnai le même feu, & je l'augmentai ensuite peu

à peu ; alors le zinc s'amollit, & dans ce temps-là même, en mettant du charbon dans le fourneau, il en tomba un petit dans le creuset ; pendant que je cherchois à retirer ce petit charbon, il devint rouge, & sa clarté étoit plus vive que ne l'est ordinairement celle d'un charbon allumé ; je ne cherchai plus à l'ôter, j'observai que la lumière qui partoit de ce charbon augmentoit & diminuoit alternativement comme par éclairs, & il me parut que ce charbon fut plus long-temps à se consumer que s'il avoit été sur quelqu'autre minéral ou métal fondu.

Ce fait me fit souvenir de ce qu'on lit dans le Livre intitulé, *Teda trifida Chymica**, où il est rapporté que le zinc étoit autrefois fort en usage pour couvrir les tours des Eglises, mais qu'on avoit cessé de s'en servir, parce qu'étant arrivé des incendies à ces Eglises, on avoit trouvé que le zinc y étoit dangereux.

* p. 265.

J'ai encore observé que lorsque le zinc est fondu, il s'en élève de petites fusées, dont les unes sont rouges & les autres bleuâtres, & qui toutes fulminent ; de même lorsqu'on fond de l'étain & qu'on le chauffe bien, comme quand on fait ce qu'on appelle vulgairement *la potée*, si on l'observe attentivement & patiemment, on verra sortir quelquefois de sa surface des espèces de petites étoiles qui disparoissent très-promptement en laissant une petite traînée de lumière. M. Geoffroy est le premier qui ait fait cette observation sur l'étain ; depuis lui j'ai fait la même observation sur de l'étain de Malaque, qui est celui dont je me suis servi dans toutes mes opérations ; car cela prouveroit moins pour l'analogie de l'étain & du zinc, si j'avois fait cette observation sur un étain moins fin qui seroit mêlé de plomb, parce que l'étain mêlé de plomb se gonfle sur le feu, & y étincelle beaucoup.

Pendant tout le temps que j'ai tenu le zinc à un feu qui n'étoit pas plus fort qu'il ne le falloit pour le faire fondre seulement, il n'a point donné de fleurs, il s'est couvert d'une espèce de croûte grise qui est devenue brune, & qui insensiblement a noirci ; dans la suite cette croûte de la surface

du zinc eſt devenue blanche, en commençant par les bords qui touchoient le creuſet.

Je laiſſai éteindre le feu, & tout étant refroidi, je trouvai au fond du creuſet autant de chaux ſous le zinc qu'il y en avoit deſſus, & la chaux de deſſous étoit même d'un gris plus blanc que ne l'étoit celle de deſſus, ce qui vient peut-être de ce que le petit charbon qui étoit tombé ſur le zinc, en avoit retardé la calcination dans cette partie-là.

Ayant frappé à coups de marteau ſur la maſſe refroidie pour en examiner l'intérieur après l'avoir caſſée, je fus ſurpris de voir qu'elle ſe diviſa en autant de parties que j'avois mis dans le creuſet de petits morceaux de zinc, & ces petits morceaux étoient griſâtres tout autour, comme l'étoit toute la maſſe, parce qu'ils commençoient à ſe calciner par leur ſurface, & cette chaux dont ils étoient entourez, étoit comme une pouſſière qui avoit empêché les morceaux de zinc de ſe joindre lorſqu'ils étoient fondus, parce que le zinc fondu ne coule pas bien s'il n'eſt extrêmement chauffé; le zinc s'amollit d'abord dans toute ſon étendue, & tombe enfin tout-à-coup en fuſion. Pour vérifier cette particularité, j'ai mis entre les charbons ardens un creuſet haut d'un demi-pied, & lorſqu'il a été rouge j'y ai placé debout un petit lingot de zinc d'un demi-pied de longueur, & d'environ 2 lignes $\frac{1}{2}$ de diamètre; j'ai obſervé attentivement, & j'ai remarqué quelque temps après, que la partie ſupérieure du lingot s'aplatiſſoit, & que l'inférieure groſſiſſoit; enfin j'ai aperçu le zinc couler tout-à-coup dans le fond du creuſet, après avoir crevé une eſpèce de croûte d'où je le vis découler comme d'une gaine, laquelle reſta attachée au côté du creuſet.

J'ai refondu juſqu'à ſix fois le même zinc, & parce que j'avois en vûe de le calciner par ces fontes, je le laiſſois au feu 15 heures chaque fois; j'ai obſervé qu'après chaque fuſion il reſtoit plus dur & plus caſſant qu'après la fuſion précédente, qu'il devenoit de plus en plus difficile à fondre, & qu'il ſe calcinoit moins.

Depuis la première fuſion après laquelle la maſſe du zinc

eſt reſtée griſe, la couleur de cette ſurface eſt devenue par degrés d'un gris plus ſale dans la ſeconde; de ſorte qu'étant reſtée brune après la troiſième, elle eſt devenue noirâtre à la quatrième, la cinquième l'a rendue d'un bleu d'ardoiſe, & à la ſixième fuſion elle étoit d'un violet plus clair.

J'ai éprouvé que l'étain tenu de même long-temps au feu, ou fondu pluſieurs fois, devenoit plus dur à fondre & plus difficile à calciner dans les dernières fuſions que dans les premières, & l'étain prend auſſi dans les différens degrés de calcination les différentes couleurs qu'y prend le zinc; à cela près que les couleurs de l'étain ſont bien plus vives que ne le ſont celles du zinc, de même que la chaux de l'étain eſt bien plus fine que n'eſt celle du zinc. Il m'a paru que l'étain perd plus promptement ſon cri par la calcination que ne le fait le zinc qui le conſerve tant qu'il a l'apparence de métal.

Ces fuſions du zinc faiſoient des cellules dans ſa maſſe lorſqu'elle étoit refroidie, & à chaque fuſion les cellules devenoient plus grandes & s'approchoient plus du centre de la maſſe, s'éloignant plus de la ſurface. A la ſeconde fuſion ces cellules étoient toutes à la ſurface, de ſorte qu'en la grattant pour en faire tomber la chaux, je les ouvris, & il en ſortit de petits globules extrêmement ronds, mobiles & blancs comme ceux du vif-argent; ces globules mis ſous la dent rendoient le cri du zinc bien ſenſible: je trouvai après les autres fuſions ces cellules plus éloignées de la ſurface & remplies de fines aiguilles.

Ayant raſſemblé toute la chaux que j'avois recueillie de chacune de ces fuſions du zinc, je l'ai miſe dans un vaiſſeau de calcination pour achever de la calciner; enſuite j'ai voulu voir s'il ſeroit poſſible de la rétablir en zinc, comme on rétablit la chaux d'étain en étain.

Pour cet effet j'ai mis un creuſet au feu, je l'ai couvert & l'ai fait rougir, alors j'y ai mis la chaux de zinc, j'ai recouvert le creuſet, & lorſque cette chaux a été rouge, j'y ai ajoûté de la graiſſe; j'ai recouvert promptement le creuſet il s'eſt fait une flamme avec pétillement, j'ai découvert auſſi-tôt

aussi-tôt le creuset, j'ai remué avec une verge de fer crochue par son extrémité, & je n'ai remué que superficiellement d'abord en gagnant le fond du creuset, la flamme s'est éteinte & il lui a succédé une forte fumée; dans cet instant j'ai retiré le creuset du feu, je l'ai renversé, la matière a coulé, & le tout étant refroidi, j'ai trouvé un zinc qui étoit sale extérieurement par la suie de la graisse; au reste ce zinc étoit parfait, & il avoit le cri comme l'a l'étain rétabli de sa chaux.

Je n'ai pas toûjours réussi également à faire cette opération, je l'ai même manquée en partie les premières fois; elle demande de la précision. Il faut pour y réussir que la chaux du zinc soit rouge dans un creuset couvert, avant que d'y mettre la matière grasse; il faut aussi prendre garde que pour peu d'humidité que contienne la matière grasse, lorsqu'on vient à remuer le tout dans le creuset il se fait un pétillement par lequel on risqueroit d'être blessé, sur-tout quand on se sert de lie d'huile. Pour prévenir tout accident à cet égard, il suffit de faire chauffer la matière grasse, & d'avoir l'attention en remuant, de ne pas plonger d'abord la verge de fer jusqu'au fond du creuset, pour ne pas mêler tout d'un coup toute la chaux rouge du zinc avec la matière grasse; il faut commencer par remuer la surface en gagnant peu à peu le fond, ce qu'il faut faire cependant avec célérité.

Ayant trouvé qu'on pouvoit rétablir le zinc ainsi calciné, je me suis imaginé qu'on pourroit prévenir sa calcination, ce qui seroit utile dans certaines occasions. Le zinc se casse très-difficilement, & il est trop dur pour qu'on puisse le couper, c'est pourquoi les Marchands sont obligez de le donner à refondre pour l'avoir en petits lingots qu'ils puissent casser pour le débit; malheureusement on ne peut le fondre sans employer un feu fort par lequel les Fondeurs, sans le sçavoir, en calcinent beaucoup, de sorte qu'il s'en fait un grand déchet. Pour l'éviter j'ai imaginé de couvrir le zinc de charbon noir en poudre; j'ai trouvé par expérience qu'il ne faut pas mettre ce charbon sur le zinc dès qu'il est au feu pour fondre, parce que le charbon rougiroit & se consumeroit

avant que le zinc fût fondu, & par-là il deviendroit inutile, puisque le zinc ne commence à se calciner que dans le temps qu'il tombe en fusion; c'est précisément dans ce temps-là lorsque le zinc est rouge, que je mets la poudre de charbon; par ce moyen on prévient la calcination qui fait le déchet, & cet avantage coûte peu.

L'étain étant comme le zinc très-facile à calciner, on éviteroit de même cet inconvénient, si lorsqu'on le tient long-temps au feu on le couvroit de graisse. On ne pourroit employer la graisse pour prévenir la calcination du zinc, parce que le feu qu'il faut pour fondre le zinc (lequel est bien plus fort que celui qui fond l'étain) enflammeroit la graisse avant que le zinc fût tout-à-fait fondu. La plûpart des Potiers d'étain sont dans l'usage de faire un feu de bois dans le vaisseau même dans lequel est leur étain fondu, par ce moyen ils perdent moins d'étain, parce que la matière grasse, & de la fumée, & de la flamme, & du charbon qui le touchent immédiatement, rétablit de l'étain à mesure qu'il s'en calcine.

Souvent on trouve sur des morceaux de zinc gardez long-temps sans être enveloppez, une couleur jaune qui est une espèce de rouille, comme on en voit sur l'étain, lequel se rouille de même lorsqu'il n'a pas été battu & qu'il est exposé à l'air; c'est peut-être cette couleur jaune de l'étain qui a fait dire à quelques Alchymistes, que l'étain a intrinséquement la couleur du cuivre. On trouve même cette couleur jaune dans les cellules du zinc, qui se forment par la fusion.

Tout le monde sçait que le zinc fondu avec le cuivre rouge donne au cuivre une couleur jaune plus ou moins foncée, selon les différentes proportions du zinc & du cuivre qu'on aura employées; c'est ce qu'on nomme communément à Paris du *Similor.* J'aurois souhaité pouvoir, par le moyen de l'étain, donner au cuivre rouge la couleur jaune qu'on lui donne par le moyen du zinc; je m'y suis pris de bien des façons, & j'ai gardé différentes proportions de ces deux métaux que j'ai fondus ensemble; l'étain a comme le zinc

rendu le cuivre très-caſſant, mais je n'ai jamais pu réuſſir à donner au cuivre rouge, par le moyen de l'étain, une couleur dorée, comme on le fait par le moyen du zinc; cependant il y a apparence que c'eſt que j'ai manqué dans cette opération à quelque circonſtance qui eſt néceſſaire pour y réuſſir, puiſque M. Pott dans ſa Diſſertation ſur le Zinc*, après avoir parlé de la couleur d'or que le zinc donne au cuivre, dit mot à mot: *mixtura cupri cum ſtanno debitè inſtituta, ad flavedinem hanc accedit,* & M. Schluter dans ſa Pratique de la Métallurgie*, dit que l'étain jaunit le cuivre comme le fait le zinc.

* p. 22.

* p. 235.

L'analogie que j'apercevois entre le zinc & l'étain, me conduiſoit à chercher les moyens de blanchir ſuperficiellement le cuivre par une couche de zinc, comme on l'étame ordinairement; la même choſe m'encourageoit auſſi à tâcher de faire du fer-blanc avec le zinc comme on le fait avec l'étain: je ſouhaitois d'autant plus y réuſſir, que j'imaginois que le zinc donneroit un blanchiment plus parfait que ne le donne l'étain, parce que le zinc étant beaucoup plus dur, doit être plus difficile à uſer; d'ailleurs le zinc ſe fondant bien plus difficilement que ne fait l'étain, le blanchiment des vaiſſeaux fait avec le zinc réſiſteroit bien plus au feu que ne fait leur blanchiment fait avec l'étain; enfin l'étain a la mauvaiſe qualité de noircir les doigts & le linge lorſqu'on l'eſſuie, ce que ne fait pas le zinc; l'étain a auſſi une odeur qui n'eſt pas agréable, le zinc n'a point d'odeur du tout. Invité par les apparences de ces avantages du zinc ſur l'étain, je m'animai à chercher les moyens de faire le blanchiment du fer & du cuivre avec le zinc, comme on le fait avec l'étain, & j'y ai réuſſi. Le Mémoire que M. de Réaumur donna en 1725, ſur les principes de l'art de faire le Fer-blanc, m'a ſervi de guide dans les différens eſſais que j'ai été obligé de faire avant que de trouver le ſecret de faire le fer-blanc avec le zinc au lieu de l'étain: le moyen qui m'a le mieux réuſſi pour cela, a été celui du Sel ammoniac. Il faut avant toutes choſes rendre ſon fer bien net,

enſuite le tremper dans de la diſſolution de ſel ammoniac, & le plonger dans du zinc fondu, d'où on le retire auſſi-tôt: on a par ce moyen un fer-blanc dont le blanchiment paroît tenir au fer encore plus fortement que n'y tient celui qu'on fait avec l'étain.

Ayant vû que le blanchiment du fer pouvoit ſe faire avec le zinc comme avec l'étain, j'eſpérai que je pourrois auſſi faire celui du cuivre par le même moyen; j'ai fait les mêmes eſſais pour blanchir le cuivre avec le zinc, que j'avois faits pour blanchir le fer; j'ai trouvé que le zinc s'attache au cuivre comme au fer, & qu'il s'y attache pour le moins auſſi-bien que le fait l'étain. Il faut, après avoir décapé le cuivre avec de l'eau-forte, employer le ſel ammoniac comme on l'emploie pour le fer avant que de le mettre dans le zinc fondu.

Après m'être ainſi aſſuré que le zinc s'attache auſſi-bien au cuivre que le fait l'étain, je ne doutai pas qu'on ne pût blanchir la ſurface intérieure des vaiſſeaux de cuivre avec du zinc, auſſi aiſément qu'on les étame ordinairement; mais je me trompois en cela, parce que lorſqu'il s'agit de blanchir des vaiſſeaux en dedans, la préparation de ces vaiſſeaux, ſoit de cuivre, ſoit de fer, ne ſuffit pas; il faut outre cela y étendre également & y conduire avec la main l'étain ou le zinc fondu, ce qui eſt plus difficile que d'y plonger ſeulement une feuille ou de fer ou de cuivre.

Les ouvriers en étamage ne peuvent ſe perſuader qu'il ſoit poſſible d'employer pour leur ouvrage d'autre métal ſans étain, & ceux que j'ai engagez à employer du zinc au lieu d'étain, n'ont jamais voulu prendre dans leur travail avec le zinc, des précautions différentes de celles qu'ils prennent lorſqu'ils étament à l'ordinaire: cela m'obligea d'eſſayer à étamer moi-même après m'être bien mis au fait de leur travail.

Les Chauderonniers écurent en dedans avec du ſel & du vinaigre les vaiſſeaux de cuivre avant que de les étamer, & ils grattent ceux qui ont déja été étamez, parce que, comme je l'ai déja dit, il faut que le cuivre comme le fer,

ſoit bien net avant que l'étain ou le zinc puiſſe s'y attacher. Tous les Chauderonniers ſont dans l'uſage de mêler du plomb avec l'étain pour faire leur étamage, & ils mettent plus ou moins de plomb, ſelon que l'étain eſt plus ou moins fin; ils mettent ordinairement avec un étain bien fin, comme eſt celui de Malaque, autant de plomb que d'étain; ils diſent que par ce moyen leur étamage eſt plus brillant; il eſt vrai que l'étamage fait avec l'étain ſeul, eſt moins beau, quoiqu'il ſoit plus blanc; au lieu que lorſqu'il y a du plomb mêlé avec l'étain, l'étamage eſt plus éclatant.

Pour étamer le cuivre rouge ils verſent ſeulement dans le vaiſſeau chaud leur étain fondu, qu'ils y étendent avec une poignée d'étoupe qu'ils appuient auparavant dans de la réſine sèche en poudre, laquelle s'attache à l'étoupe; mais pour étamer le cuivre jaune ils répandent auparavant du ſel ammoniac en poudre dans le vaiſſeau qu'ils veulent blanchir, enſuite ils y étendent avec une poignée d'étoupe sèche ſans réſine, l'étain fondu.

Suivant ces pratiques j'entrepris de blanchir avec du zinc au lieu d'étain, un couvercle de cuivre rouge; je le préparai avec de l'eau-forte pour avoir plûtôt fait, & après l'avoir bien lavé & chauffé, j'y verſai le zinc fondu qui s'y attacha, mais je ne pus l'étendre également avec l'étoupe & la réſine, comme on étend ordinairement l'étain.

Les obſtacles que je trouvois à ſurmonter dans cette opération, venoient de ce que le zinc ne s'étend point qu'il ne ſoit bien fondu, & qu'il ne ſoit entretenu bien chaud; c'eſt pourquoi il falloit que je fiſſe bien chauffer le vaiſſeau de cuivre que je voulois blanchir: mais après avoir verſé le zinc bien fondu dans un vaiſſeau qui étoit bien chaud ſur un feu de charbon, lorſque je venois à étendre le zinc avec la main, le feu prenoit à l'étoupe par la réſine qui s'enflammoit, & cela me rendoit l'opération impraticable.

J'alliai le zinc avec le plomb comme les Chauderonniers y allient l'étain, eſpérant que cet alliage s'étendroit plus aiſément dans le vaiſſeau, mais le feu prit encore à la réſine &

à l'étoupe, ce qui m'obligea d'abandonner encore une fois la pièce que j'avois entrepris de blanchir ainſi.

Cependant je ne renonçai pas pour cela à ce travail : je nétoyai bien avec de l'eau-forte une plaque de cuivre rouge, je la lavai dans de l'eau, & je la mis d'un côté ſur les charbons ardens, & de l'autre je la frottai de ſel ammoniac; enſuite j'y verſai du zinc fondu, je la tenois d'une main avec des pincettes, & de l'autre main j'étendis le zinc avec de l'étoupe; je vins à bout de l'étendre, le feu n'ayant point pris à l'étoupe parce qu'il n'y avoit point de réſine. Il ne faut pas de réſine avec l'étoupe pour faire tenir le zinc au cuivre lorſqu'on emploie le ſel ammoniac, & alors l'étoupe ne s'enflamme point.

On blanchit auſſi le cuivre jaune avec le ſel ammoniac & le zinc, pour le moins auſſi-bien que le cuivre rouge. Je ſuis pourtant obligé de convenir que le blanchiment que j'ai fait juſqu'ici avec le zinc, n'eſt pas auſſi uni que l'étamage ordinaire, ce qui vient, je crois, d'un défaut de manipulation de ma part, n'étant pas expérimenté dans ce travail comme le ſont les ouvriers qui ne font que cela; ce blanchiment par le zinc pourra ſe perfectionner dans la ſuite. Au reſte je penſe qu'il eſt utile qu'on ſçache que le fer & le cuivre peuvent être blanchis par le zinc comme par l'étain, & on pourra trouver avec le temps une application plus heureuſe de cette connoiſſance.

J'ai eu l'honneur de lire à l'Académie en 1740, un Mémoire dans lequel j'ai rapporté que le mercure allié avec l'étain le rendoit plus blanc, plus dur, & qu'il lui faiſoit perdre ſon cri. J'ai eſſayé de faire fondre du zinc avec du mercure, pour voir ſi cela feroit perdre auſſi au zinc ſon cri, & ſi cela le rendroit plus blanc & plus dur; la dureté du zinc eſt plus grande que celle de l'étain, à peu-près comme celle de l'étain eſt plus grande que celle du plomb. Lorſque je fis mes expériences ſur l'alliage du mercure avec l'étain, je fis les mêmes ſur le plomb, que je rendis auſſi par le même moyen plus dur & plus blanc; mais il me

fallut mettre une plus grande quantité de mercure avec le plomb qu'avec l'étain : j'avois mis une partie de mercure dans quatre parties de plomb, au lieu que j'avois employé huit parties d'étain pour une partie de mercure; de ſorte que conſidérant la grande dureté du zinc par rapport à celle de l'étain, je crus qu'il ſuffiroit de mettre dans ſeize parties de zinc une partie de mercure; mais l'opération étant finie & le métal refroidi, je trouvai que le zinc étoit, à la vérité, plus blanc & plus dur, mais qu'il avoit encore ſon cri: j'eſſayai différentes proportions de zinc & de mercure, & j'ai trouvé que pour faire perdre au zinc ſon cri, il falloit y mettre la même quantité de mercure qu'on en met avec l'étain, ce qui rend le zinc bien blanc, bien dur & ſans cri, mais extrêmement caſſant.

Quand on a verſé le mercure dans le zinc fondu, il s'y fait un bruit ſingulier, ce bruit eſt aſſez ſemblable à celui que fait un mélange d'huile & d'eau qu'on fait bouillir ſur le feu. M. Hellot qui m'a fait voir qu'avant que j'euſſe fait cet alliage du mercure & du zinc, il en avoit fait l'amalgame, compare le bruit que fait le mercure dans le zinc fondu, à celui que feroit de l'eau qu'on jetteroit dans de la friture.

Pour allier le zinc au mercure il ne faut pas opérer tout-à-fait comme on opère pour allier le mercure à l'étain, il faut pour le zinc, faire rougir d'abord un creuſet, enſuite y mettre le zinc & couvrir le creuſet, & dès que le zinc eſt fondu, retirer le creuſet du feu, remuer d'une main avec une verge de fer le zinc fondu, pour rompre la croûte qui ſe forme deſſus, en retirer promptement la verge, & y verſer auſſi-tôt de l'autre main le mercure un peu chauffé, remuer encore un peu & renverſer le mélange qui fuſe de toutes parts en ſe refroidiſſant. M. Hellot m'a communiqué une précaution qu'il a priſe lorſqu'il a fait l'amalgame du mercure avec le zinc, c'eſt qu'avant de verſer le mercure dans le zinc fondu, il obſervoit que le zinc fût chaud au point de faire rouſſir une carte, & non pas de la brûler.

J'ai encore trouvé de l'analogie entre le zinc & l'étain

dans quelques expériences que j'ai faites & ſur l'étain & le nitre, & ſur le zinc & le nitre. L'expérience qui la prouve plus ſenſiblement, eſt celle par laquelle l'un & l'autre détonnent extraordinairement fort avec le nitre. J'ai fait fondre au feu dans une grande cuiller de fer, du nitre & du zinc, autant de l'un que de l'autre; le nitre ſurnagea toûjours le zinc, le tout étoit dans une fonte paiſible lorſque tout d'un coup il ſe fit une fulmination épouventable, la cuiller fut percée dans ſon fond, & la matière tomba dans le fourneau.

J'ai de même tenu en fonte ſur le feu dans une cuiller de fer, parties égales d'étain & de nitre, le nitre a ſurnagé de même l'étain, & le tout a détonné fortement avec flamme, mais la cuiller n'a point été percée.

J'ai réitéré cette opération & ſur le zinc & ſur l'étain, & je l'ai variée: j'ai, par exemple, verſé l'étain ou le zinc fondu dans le nitre auſſi fondu, & cela n'a apporté aucune différence à l'effet, ſi ce n'eſt que toutes les fois que j'ai opéré ainſi, la fulmination s'eſt faite plûtôt, ce qui ne dépend pourtant pas, je crois, de cela; car cette fulmination ne ſe fait jamais dans un temps limité, de quelque façon qu'on opère; elle a été quelquefois plus de dix heures à ſe faire, & elle ne s'eſt jamais faite en moins de deux heures.

Il n'y a eu que la première cuiller qui ait été défoncée dans cette opération, & il y a toute apparence qu'elle n'a été percée que parce qu'elle étoit plus foible dans ſon fond que ne l'étoit celle dont je me ſuis ſervi dans la ſuite. Lorſque la cuiller a été défoncée, la fulmination a été bien plus violente, mais elle s'eſt faite en un ſeul coup; au lieu que toutes les autres fois elle a duré plus long-temps, elle s'eſt faite alors préciſément comme ſe fait la détonation du foie d'antimoine, mais la détonation du zinc & celle de l'étain ſont toûjours bien plus violentes que ne l'eſt celle de l'antimoine.

Par ces fulminations & de l'étain & du zinc il ſe fait une grande flamme, & toute la matière s'eſt toûjours diſſipée de dedans la cuiller, j'ai ſeulement trouvé des fleurs attachées aux bords de la cuiller; & même ayant une fois couvert

couvert la cuiller précifément pendant la fulmination, tout fe diffipa de même, il s'attacha feulement quelques fleurs de plus à la petite terrine avec laquelle j'avois couvert la cuiller. Ces expériences m'ont fait croire que l'étain & le zinc abondoient en foufre, & cela m'a fait naître l'idée de les travailler avec le foufre commun.

J'ai mis dans un creufet rouge entre les charbons ardens un quarteron de zinc, & lorfqu'il a été fondu j'y ai jetté une once de foufre en poudre; j'ai remué avec une verge de fer, & lorfque la flamme s'eft éteinte, j'y ai encore mis une once de foufre; j'ai continué à remuer tant qu'il y a eu de la flamme, & j'y ai mis ainfi en quatre différentes fois un quarteron de foufre.

Lorfqu'il n'y a plus eu de flamme ni de fumée dans le creufet, je l'ai retiré du feu & je l'ai renverfé; j'ai vû couler du zinc, je l'ai laiffé refroidir, je l'ai pefé, & j'ai été bien furpris d'y trouver la même quantité de zinc que j'avois employée: il y avoit un peu de craffe à un des côtés de la maffe du zinc, cette craffe auroit vrai-femblablement été auffi confidérable, fi le même zinc avoit été tenu fans foufre au même feu & pendant le même temps, il y avoit feulement cette différence que cette craffe étoit d'un brun verd par le foufre, au lieu que par elle-même elle eft grife.

J'ai fait la même opération avec l'étain & le foufre que je venois de faire avec le zinc & le foufre, mais le réfultat de mon opération n'a pas été le même; la flamme qui fortoit du foufre & de l'étain embrafez, étoit bien plus forte que ne l'étoit celle qui fortoit du foufre & du zinc auffi embrafez, & même cette flamme que donnoit le mélange de l'étain & du foufre, étoit plus forte encore que ne l'eft celle que donne le foufre lorfqu'il brûle feul.

La matière ayant ceffé de donner de la flamme & de la fumée, j'ai retiré le creufet, je l'ai renverfé, & il n'en a rien coulé; le tout étant refroidi, j'ai examiné le creufet, & j'ai trouvé dans fon fond une matière en aiguilles qui fe croifoient comme font les aiguilles de foufre, cette matière étoit

brillante & noire comme eſt l'antimoine crud. On peut la regarder comme une eſpece de mine artificielle d'étain.

En réfléchiſſant ſur ce que le ſoufre brûlé avec le zinc le laiſſe dans ſon entier, au lieu qu'il diſſout l'étain, il m'a ſemblé que cela découvre un moyen de débarraſſer l'or & l'argent de l'étain lorſqu'ils y ſont mêlez ; on ſçait que cela eſt extrêmement difficile à faire, parce que l'étain ne ſe coupelle pas bien.

Cette dernière expérience ne montre pas d'analogie entre l'étain & le zinc, mais elle nous donne d'autres avantages à en eſpérer pour la Métallurgie, deſquels je rendrai compte dans la ſuite.

REMARQUES SUR DEUX DISSERTATIONS TOUCHANT LES MONSTRES,

L'une de 1702 par M. Goëffon Médecin de Lyon, l'autre en 1739 par M. Haller Profeſſeur à Gottingue.

Et Eclairciſſemens ſur le Mémoire de 1740, à l'occaſion du Monſtre de Cambray.

Par M. WINSLOW.

Décembre 1742.

LE titre des Remarques que j'ai données ſur les Monſtres dans les Mémoires de 1733, annonce auſſi des obſervations ſur ce qu'on appelle *Marques de naiſſance;* & dans mes Obſervations de 1740 ſur l'Enfant de Cambray, né ſans toute la moitié ſupérieure du corps, j'ai fait mention d'un réſultat général, & promis des remarques particulières ſur deux Diſſertations touchant cette matière, l'une anonyme, imprimée à Lyon en 1702 ſéparément, & enſuite en 1705 à la fin de la ſeconde édition de l'Arſénal Chirurgique de Scultet, qui eſt une traduction de ſon ouvrage intitulé *Armamentarium, &c.* l'autre de M. Haller Profeſſeur en Anatomie à Gottingen, imprimée à Hannover en 1739; la première étant une ſource féconde de tout ce qu'on peut avancer en faveur du ſyſtème des conformations accidentelles; la ſeconde étant un examen anatomique très-étendu & très-recherché d'un grand nombre de conformations extraordinaires, avec des remarques ſur les deux différentes opinions là-deſſus. Sans cet engagement je me ſerois volontiers déterminé à ne plus toucher cette matière, & à laiſſer au jugement du public les trois Mémoires que j'en ai donnez,

de même que ceux qui y ont été oppofez ; d'autant plus qu'on peut clairement voir par les miens, que je n'ai nullement prétendu exclurre en toute occafion les extraordinaires par accident, ni admettre en toute occafion les extraordinaires d'origine ; & que je n'ai fait que propofer fur un fyftème général & exclufif mes difficultés, dont plufieurs font reftées entièrement fans réponfe. Ainfi je vais d'abord donner le précis des deux Differtations mentionnées, avec quelques remarques, & après cela des éclairciffemens fimples & fans difpute fur ce qui m'a été imputé à l'occafion de mon Mémoire de 1740, & dont je crois ne devoir nullement convenir.

Précis de la Differtation anonyme imprimée à Lyon en 1702.

Si cette Differtation, quoique fi anciennement imprimée, a été peu connue jufqu'à préfent, cela vient de ce qu'elle a été feulement ajoûtée par occafion à un grand Ouvrage traduit en françois, qui n'eft recherché que par quelques Curieux, ou par ceux qui n'entendent pas l'original latin fi univerfellement connu parmi les Sçavans de tous les pays; c'eft ce qui m'a engagé d'en donner ici le précis, car elle eft très-longue. Je l'avois appellée *anonyme,* parce qu'elle étoit publiée fans nom, cependant on fçait que M. Goëffon fameux Médecin du Collège de Lyon en eft l'auteur, & M. Lémery en a averti auffi dans fon troifième Mémoire fur les Monftres, dans lequel il ne cite que quelques endroits de l'hiftoire du Monftre dont il s'agit dans la Differtation anonyme; c'eft pourquoi j'ai cru devoir en rapporter fommairement en termes propres de l'auteur, tous les articles après les avoir arrangez felon leur ordre naturel, de la manière fuivante.

Deux têtes, deux cols, deux bras, l'un droit & l'autre gauche, avec les deux mains, deux mamelles, un nombril, un ventre, un fcrotum, &c. un anus, deux cuiffes, deux

jambes, deux pieds; toutes ces parties bien conformées extérieurement.

Deux épines du dos jointes à la première vertèbre dorſale; s'en étant écartées enſuite, & s'étant réunies de nouveau, elles continuoient ſans ſe ſéparer juſqu'en bas.

Chaque enfant n'avoit qu'une clavicule, ſçavoir, l'un la clavicule droite, & l'autre la clavicule gauche; ces deux clavicules oppoſées s'articuloient avec le ſternum qui étoit ſimple.

Chaque enfant avoit relativement toutes les côtes d'un côté, ſçavoir, l'un celles du côté droit, & l'autre celles du côté gauche, & ces côtes étoient articulées avec le même ſternum ſimple; les autres côtes qui étoient dans l'intervalle des deux épines écartées, n'avoient de longueur que pour occuper cet intervalle, & n'étoient qu'au nombre de neuf.

Deux œſophages, deux trachée-artères, deux poumons compoſez chacun de deux lobes, & chaque lobe ſubdiviſé en deux.

Deux cœurs revêtus de leur péricarde, qui avoient chacun deux oreillettes & deux ventricules, avec tous les vaiſſeaux qui en naiſſent & qui s'y vont terminer.

On n'a pas pu aſſurer s'il y avoit deux médiaſtins, ni comment ces parties étoient arrangées, parce qu'elles avoient été tirées hors de la poitrine.

Le diaphragme étoit d'une pièce, quoiqu'il y eût deux centres nerveux.

L'abdomen n'étoit point partagé, & n'avoit qu'une cavité, un ſeul baſſin. L'os ſacrum & les os des hanches qui le compoſoient, étoient comme de coûtume.

Deux eſtomacs, dont chacun avoit ſon pylore & ſon inteſtin duodenum ſéparément, qui ſe réuniſſoient & ſe terminoient en un ſeul canal, à peu-près où commence l'inteſtin jejunum. Depuis-là juſqu'à l'anus il n'y avoit qu'un ſeul & ſimple canal, & tous les autres inteſtins étoient ſimples, de groſſeur & grandeur naturelles.

Le foie à proportion des autres viſcères étoit plus grand

d'une moitié, & à sa partie concave on voyoit deux vésicules biliaires éloignées l'une de l'autre vers les deux extrémités opposées.

Deux rates, une à côté de chaque estomac.

Quoique tous les viscères dont on vient de parler, fussent doubles, tant dans la poitrine que dans la région supérieure du bas-ventre jusqu'à la région ombilicale, depuis-là jusqu'en bas ils étoient tous simples. Il n'y avoit que deux reins, l'un à droite, l'autre à gauche; qu'une seule vessie dans laquelle s'ouvroit un uretère de chaque côté; les organes de la génération pareillement simples.

Un placenta simple & un cordon ombilical, une seule enveloppe.

L'aorte & la veine-cave couchées de part & d'autre le long des deux épines, continuoient leur route chacune de leur côté depuis le cœur jusqu'au dedans des cuisses.

Après cet exposé l'auteur de la Dissertation emploie un discours très-étendu & d'une manière emphatique sur la formation originaire de ces deux fœtus ainsi joints ensemble. Il commence d'abord par les excepter du nombre de ceux qui passent ordinairement pour Monstres, disant qu'*il n'y avoit ici que des mutilations, & rien de plus monstrueux que la jonction de deux corps, laquelle s'est faite d'une manière naturelle, & qu'en conséquence de trop étroite liaison & du défaut de distance, les parties d'entr'eux ont été perdues & anéanties, faute d'espace pour s'étendre & se développer.* Il rapporte pour preuve de possibilité en général la réunion des chairs entamées, qu'on auroit ensuite tenu approchées les unes des autres, & les moyens de greffer; ajoûtant que c'est à peu-près de cette manière que les deux germes de ces enfans étant approchez de fort près & se serrant fortement dans toute leur longueur, ont pu se lier l'un à l'autre, leurs chairs ayant été aux premiers temps de leur conception si molles, si tendres, si délicates, qu'elles n'ont eu de plusieurs jours aucune consistance, ni aucune solidité, & pouvant être regardées

comme de ſimples traits & de foibles linéamens (ce ſont ſes termes) & par conſéquent bien plus en état de ſe prendre & de s'unir.

Enſuite il prétend en pouvoir tout expliquer par une règle générale du mouvement: c'eſt le mouvement, dit-il, qui approche les corps éloignez, & le repos qui les unit. Sur ce principe il ne trouve pas difficile de rendre raiſon des unions, & en même temps du défaut des parties, ajoûtant que c'eſt en effet la ſeule approche & la jonction des deux germes, l'anticipation des côtés entiers de tous les deux l'un ſur l'autre, & la profondeur de la pénétration des deux corps, qui ſont la cauſe occaſionnelle & naturelle de toutes les liaiſons & de toutes les pertes des parties, en un mot, de tout ce qui eſt dans ces ſujets d'extraordinaire & ſurprenant; que certains viſcères ſe ſont unis par les faces externes, & les internes ont été entièrement ou en partie effacées, d'autres anéanties & perdues totalement.

C'eſt ſur ce principe, dit-il, & ſur cette règle du mouvement, que toutes les *conjectures* qu'on va propoſer touchant les unions & les privations des parties de ces deux jumeaux ſeront fondées, & qu'on va *eſſayer d'expliquer* d'une manière naturelle & nette, ou du moins *vrai-ſemblable,* tous les phénomènes les uns après les autres. Il ajoûte que de toutes les conjectures qu'on peut former, il n'en eſt point, *ce ſemble,* de plus raiſonnable que celle qui vient d'être expoſée, & qu'il eſt plus naturel de penſer que dans l'union la moitié de ces viſcères a été anéantie par le défaut de lieu & d'eſpace, que de ſoûtenir qu'il n'y avoit qu'un enfant depuis le nombril en bas, parce qu'il ne s'eſt rencontré dans les régions inférieures du bas-ventre, préciſément que le nombre des viſcères d'un ſeul enfant, &c. Mais, dit-il enſuite, après les faits, &c. & les réflexions, &c. on ne croit pas que perſonne veuille s'opiniâtrer à défendre un ſentiment qui ſe détruit par lui-même, & ce ſeroit perdre le temps que d'en faire voir plus au long les défauts & les abſurdités.

Sur cette idée l'auteur donne en détail & fort au long

une explication de tous les phénomènes extraordinaires de la composition de ces deux corps; & pour faciliter l'imagination des lecteurs il présente *une figure* avec cet avis: « On jugera mieux de tous ces faits par la figure suivante,
» qui représente les quatre reins qu'auroient dû avoir les deux
» fœtus, avec leurs uretères, & les deux vessies où les quatre uretères des quatre reins devoient se terminer. »

La figure dont M. Lémery s'est servi dans la même vûe, & qui est placée vers la fin du volume des Mémoires de 1740, est toute pareille à celle-là, mais seulement plus grande, & employée avec beaucoup plus d'étendue & d'application.

M. Goëffon après avoir marqué tant de facilité d'expliquer nettement par son idée l'union de ces deux enfans & de plusieurs de leurs parties, avoue cependant qu'il est bien difficile d'expliquer le phénomène de la jonction des intestins, eu égard à leurs différentes circonvolutions obliques & flottantes; & il prétend néanmoins se tirer entièrement d'embarras, en y employant son hypothèse d'une manière que je ne rapporterai pas ici, puisqu'elle a été rapportée & en même temps très-solidement réfutée dans les Mémoires de M. Lémery, qui y en a substitué une autre dont je laisse le jugement au public connoisseur.

Je crois pourtant qu'il est à propos de rapporter ici *les motifs* qui ont donné lieu à M. Goëffon d'inventer son idée particulière pour se tirer d'embarras. Si d'un côté, dit-il, il est difficile d'expliquer ce phénomène, & qu'on ne puisse pas comprendre comment ces deux intestins se sont venus aboucher, de l'autre côté il est encore bien plus inconcevable (continue-t-il) que Dieu ait voulu laisser quelque confusion dans ses ouvrages & quelques défauts dans la formation & l'organisation des animaux. Ce seroit faire (prétend-il) injure à sa Sagesse que de regarder les défauts, les monstres & les productions imparfaites, comme les effets d'un dessein particulier de sa Providence. Et il semble (ajoûte-t-il) qu'il est plus raisonnable de rapporter tous les phénomènes qui se rencontrent dans un même sujet, à une seule cause,

par

par laquelle on les explique assez naturellement & d'une manière intelligible, que d'en supposer plusieurs, & de vouloir sur-tout que Dieu ait agi par une providence particulière pour produire un de ces effets que l'on ne comprend pas si bien que les autres. M. Goëffon s'étend ensuite fort au long sur les *motifs moraux* de son idée, par rapport auxquels M. Lémery fait assez voir dans ses Mémoires qu'il est du même sentiment, comme il l'est aussi effectivement par rapport à tout le reste de la Dissertation de M. Goëffon, excepté ce qui concerne les intestins, & avec cette différence, que M. Lémery par un plus grand détail de particularités & un raisonnement plus étendu, combat une autre opinion particulière, déja réfutée en peu de mots par M. Goëffon, & que M. Lémery en combattant les difficultés proposées sur l'universalité de son système, regarde les preuves qu'il apporte lui-même, comme seules évidentes, décisives, convaincantes, conformes à la raison & au bon sens, & même souvent démonstratives, & qui donnent exclusion parfaite, &c. (ce sont ses termes) ; au lieu que M. Goëffon dès le commencement de son discours, ne traite ce qu'il va proposer que de *conjectures* & d'un *essai* pour pouvoir expliquer d'une manière naturelle, nette, ou du moins *vrai-semblable*, & qu'à la fin de ce même discours il parle avec une espèce de réserve sur les *preuves morales*, auxquelles il avoit d'abord eu tant de recours pour appuyer son sentiment. Je remets mes remarques là-dessus avec celles que j'exposerai sur ce que M. Haller en dit à la fin de sa Dissertation.

Précis de la Dissertation latine de M. Haller, imprimée à Hannover en 1739.

En 1735 le 2 Mai, dans le Canton de Berne, au village de Corselles-sur-Chavornay, naquirent à terme deux Filles jointes ensemble par le devant des poitrines & des épigastres. L'accouchement long & laborieux leur avoit ôté la vie, dont cependant la Sage-femme avoit trouvé quelques marques

auparavant. Il n'y avoit qu'un placenta, un cordon ombilical avec une ſeule veine ombilicale, quatre artères ombilicales, & deux ouraques ordinaires.

La grandeur de leurs corps étoit proportionnée à cet âge, l'une en ayant un peu plus que l'autre, elles avoient beaucoup de cheveux, les ongles étoient parfaits, les viſages aſſez beaux, les têtes, les cols, les bras, les bas-ventres, les cuiſſes, les jambes & les pieds libres; mais leurs poitrines & leurs épigaſtres tenoient enſemble, de manière que le côté droit de la poitrine & de l'épigaſtre de l'une faiſoit réciproquement continuité avec le côté gauche de la poitrine & de l'épigaſtre de l'autre. La mamelle, le bras, la hanche & la cuiſſe du côté droit de l'une répondoient à la mamelle, au bras, à la hanche & à la cuiſſe du côté gauche de l'autre réciproquement; les deux épines du dos étoient vis-à-vis l'une de l'autre; les deux ſternums, dont chacun paroiſſoit ſimple, étoient vis-à-vis l'un de l'autre; la clavicule & les côtes du côté droit de l'une étoient tournées vers la clavicule & les côtes du côté gauche de l'autre, & attachées réciproquement à chaque ſternum; de ſorte que par l'écartement extraordinaire des extrémités antérieures des clavicules & des côtes, la poitrine étoit très-ample, de même que l'épigaſtre.

La ſeule figure du ſquelette commun de ces deux enfans exprime mieux que le récit cette conformation. Pour y ſuppléer, on peut s'imaginer ou ſuppoſer le ſternum de chaque enfant avoir été partagé en deux moitiés latérales par une ſimple coupe longitudinale, depuis l'intervalle antérieur des clavicules juſqu'au deſſous de l'endroit appellé communément *le creux de l'eſtomac;* ces deux moitiés avoir été enſuite écartées l'une de l'autre, & enfin la moitié droite du ſternum de l'un avoir été appliquée à la moitié gauche du ſternum de l'autre réciproquement; de ſorte que par-là il y auroit eu deux ſternums bien conformez à l'ordinaire, ſituez vis-à-vis l'un de l'autre.

Le dedans de la poitrine étoit partagé en quatre cavités par quatre médiaſtins, dont deux étoient attachez aux deux

épines du dos, deux attachez aux deux ſternums, & tous les quatre aboutiſſans à un péricarde unique placé au milieu de la capacité de la poitrine, avec un ſeul cœur fort gros; de ces quatre cavités de la poitrine, deux étoient plus petites que les deux autres. Il y avoit quatre poumons, deux pour chaque enfant, ſéparez les uns des autres par les quatre médiaſtins, deux trachée-artères & deux thymus à l'ordinaire.

Le péricarde n'étoit pas ſitué obliquement, mais attaché par ſa pointe au milieu du diaphragme; le cœur unique, ſitué comme le péricarde au milieu de la capacité de la poitrine, n'avoit qu'une oreillette fort ample, à laquelle aboutiſſoient cinq veines-caves & une ſeule veine pulmonaire, l'autre veine pulmonaire étant une branche de la veine-cave; ainſi cette oreillette unique non ſeulement recevoit tout le ſang veineux des deux enfans, mais le ſang des veines-caves & celui des veines pulmonaires ſe rencontroient auſſi en plein, & ſe mêloient ſans aucun détour dans cette oreillette unique. Il y avoit deux ventricules, un pour chaque enfant, l'un & l'autre ventricule recevoient par une ouverture le ſang de l'oreillette, & le renvoyoient chacun de ſon côté par deux orifices artériels, dont l'un étoit d'une aorte & l'autre d'une artère pulmonaire; l'ouverture de l'oreillette avoit ſes valvules triglochines, & les orifices artériels avoient leurs valvules ſigmoïdes.

Chaque enfant avoit ſon aorte & ſon artère pulmonaire avec le conduit artériel à l'ordinaire; il y avoit deux veines-caves inférieures, une pour chaque enfant, leſquelles aboutiſſoient au milieu de l'oreillette commune vis-à-vis le médiaſtin qui ſéparoit les deux moindres cavités de la poitrine. La plus petite de ces Jumelles (que M. Haller ſelon la figure qu'il en a donnée, appelle la gauche) avoit deux veines-caves ſupérieures qui ſortoient du côté voiſin de l'oreillette commune, l'une à droite & l'autre à gauche, ſes veines pulmonaires y aboutiſſoient auſſi diſtinctement; mais la plus grande de ces Jumelles ou la droite, n'avoit qu'une veine-cave ſupérieure qui ſortoit de l'oreillette commune vers ſon côté,

laquelle veine-cave ſupérieure produiſoit d'abord les veines pulmonaires de cet enfant, & enſuite les autres branches ordinaires de la veine-cave ſupérieure; de ſorte que dans cet enfant ni le ſang du poumon, ni la circulation du ſang dans le poumon, n'auroient différé du ſang & de la circulation du ſang de tout le reſte du corps.

Le diaphragme étoit unique & très-large, partagé ſur chaque épine en quatre appendices, il étoit comme plié vers le bas auprès de l'ombilic commun, & s'avançoit par-là dans le bas-ventre. Il y avoit deux épiploons, un pour chaque enfant; un ſeul foie ample & gros, avec un lobe ſurnuméraire qui deſcendoit juſqu'à l'inſertion de la veine ombilicale; un ſeul conduit veineux, deux véſicules du fiel dans des foſſettes du foie ſéparément, deux eſtomacs, deux pancreas, une ſeule rate qui étoit grande & dans le plus grand enfant, deux aortes deſcendantes, deux veines-caves inférieures, quatre reins, quatre capſules atrabilaires, quatre uretères, deux veſſies, deux uterus, quatre ovaires: chaque enfant avoit en particulier le paquet d'inteſtins tout entier, avec un méſentère & un méſocolon.

M. Haller dans ſa préface ſur l'édition de 1738 de ſa Diſſertation, & qui en eſt la ſeconde, détourne d'abord très-juſtement tout ſoupçon d'être plagiaire, & de s'être approprié ce que j'ai avancé ſur les Monſtres dans les Mémoires de l'Académie des Sciences, aſſurant qu'il n'avoit pas vû ces Mémoires avant ſa première édition qui étoit de l'année 1735, & dans laquelle il avoit déja marqué le même ſentiment. Il dit encore dans la ſuite de cette ſeconde édition, que les Mémoires de l'Académie de 1733 n'avoient paru dans ces pays qu'en 1737.

M. Haller après avoir joint pluſieurs obſervations particulières & aſſez remarquables à la deſcription anatomique que je viens de rapporter, expoſe tout au long les raiſons des deux différens ſentimens ſur la formation des Monſtres; & ayant examiné un très-grand nombre de relations données ſur les Monſtres dans différens auteurs, il en a fait un recueil

particulier de près de cinq cens des plus avérées; il a obſervé que parmi ce grand nombre de relations, les hiſtoires ou deſcriptions anatomiques en ſont très-rares, & qu'à peine on y en trouve plus de quarante. Il rapporte enſuite en très-grand détail quantité d'exemples de toutes ſortes de conformations extraordinaires, ſoit par excès, ſoit par défaut, ſoit autrement, tant au dehors qu'au dedans, avec les citations bien marquées des auteurs, pour la plûpart graves, parmi leſquels il cite même S.t Auguſtin qui fait la deſcription d'un Monſtre humain à deux têtes, avec des remarques ſur les conformations extraordinaires, que je rapporterai ci-après. Entr'autres choſes M. Haller a obſervé en examinant ce grand nombre de relations, que les corps à deux têtes ſe ſont trouvez plus fréquemment parmi les enfans femelles; car entre quarante-deux de cette ſorte il y a eu trente femelles, neuf mâles, deux de l'un & de l'autre ſexe, & un ſans marque de ſexe.

La première idée de M. Haller touchant la conformation originaire de ces deux enfans lui étoit venue par une réflexion attentive ſur les expériences de Malpighi, de Maître-Jan, &c. qui par d'excellens microſcopes ont vû le cœur en mouvement dès le commencement avant l'apparence diſtincte des autres parties du corps, & par une pareille réflexion ſur la ſuite funeſte de la moindre entamure du cœur vivant; de-là il avoit d'abord conclu que deux cœurs originairement entiers n'auroient pas pu ſupporter ſans un préjudice conſidérable de leur fluide & de leur mouvement, la déperdition de ſubſtance qu'on ſuppoſe être arrivée par leur rencontre forcée, pour ne former qu'un ſeul cœur, & ſur-tout un tel cœur que celui des deux enfans.

Après ces réflexions M. Haller conſulta les auteurs, & ſans s'arrêter aux ſentimens des anciens, il trouva la plûpart des modernes dans le ſentiment, que toutes ces conformations extraordinaires, ſoit doubles, ſoit ſimples, &c. ſont accidentelles, par la rencontre de deux œufs, par quelque preſſion, &c. & il trouva que les preuves du ſentiment de

ces auteurs ne paroissent pas foibles. Il rédigea ces preuves en certaines classes, accompagnant chaque classe de plusieurs exemples tirez des écrits de ces mêmes auteurs. Il suffira ici de rapporter les titres de ces classes, sçavoir :

I. Il y a des unions ou jonctions fréquentes par cause manifeste qui a uni ou joint ensemble des parties distinctes.

II. Il y a des unions ou jonctions des viscères produites par force & sans aucune fin marquée.

III. Il n'est pas difficile d'expliquer de quelle manière quelques parties sont totalement effacées, lesquelles auparavant avoient été réellement existantes.

IV. Ni comment quelques parties au contraire grossissent & acquièrent un volume énorme.

V. Il n'est pas surprenant que la situation & la connexion avec les parties voisines changent, étant poussées par la grosseur d'autres, ou par quelqu'autre effort.

VI. Enfin il paroît indigne de la Sagesse divine de former directement des créatures qui ne peuvent vivre que très-malheureusement ; & selon ces auteurs le Créateur a laissé au cas fortuit & aux causes secondes le pouvoir de produire des maladies & la mort, & n'a lui-même rien fait sortir de sa main qui ne soit parfait.

Le sommaire de toutes ces preuves est qu'il y a des unions sans ébauches ou traces antérieures, & que le nombre, la situation, la figure, le volume des parties peuvent être changez par causes survenantes après la première origine.

M. Haller avoue que ceci considéré, il perdit une partie de la confiance qu'il avoit mise en la vérité de son opinion ; mais ayant, parmi ce peu d'auteurs qui avant lui avoient eu le même sentiment, trouvé M. Duverney dans les Mémoires de l'Académie des Sciences de 1706, & ayant vû dans ceux de 1733, que j'étois de même sentiment, il reprit son espérance, dit-il, fondé sur le rapport raisonnable de ces auteurs qu'il appelle *experts & véridiques ;* & là-dessus il a

rangé sous certains chefs les preuves qu'on peut apporter du sentiment qu'une conformation singulière a existé dans les premiers linéamens, & n'a pu être le produit d'une structure ordinaire corrompue par violence externe ou autres cas : voici les chefs.

I. On rencontre fréquemment excès, défauts, dérangemens ou transpositions de parties, sans avoir lieu de soupçonner qu'il y ait eu un autre fœtus pour les parties excédantes, ni quelque cause probable de maladie pour celles qui manquent, ni aucune marque de violence ou effort pour les transposées.

II. Il y a quelquefois manque de parties, sans qu'on puisse soupçonner pour cause quelque violence. Il rapporte pour cela entr'autres, Vogli dans les ouvrages de Valisnieri que j'ai citez dans mon Mémoire de 1740; & M. Haller conclut de-là que le Créateur ne s'est pas tellement lié, qu'il ne puisse point permettre la formation des fœtus sans des parties les plus nécessaires à la vie, & qu'il ne faut pas d'une défectuosité en pareil cas, conclurre injustice dans le Créateur.

Histor. fluid. nerv.

III. Les transpositions des parties pour lesquelles on ne peut admettre aucune violence externe, ne sont pas rares. Il cite sur cela les mêmes exemples que j'ai rapportez dans mes Mémoires.

IV. On trouve très-fréquemment des parties unies ensemble avec un art auquel le cas fortuit ne peut pas atteindre, & qui indique manifestement une certaine fin. Il rapporte là-dessus la transposition très-singulière & inexplicable de la seconde côte du Squelette dont j'ai fait la description dans les Mémoires de 1733; & après l'exemple du cœur des Jumelles dont il fait ici l'histoire, il cite de Valisnieri un cas qui ne laisse aucun soupçon de quelque formation postérieure arrivée après les premiers linéamens; il y avoit deux cerveaux dans une seule tête, lesquels on jugeroit assez facilement avoir été formez par la confusion de deux corps unis

enſemble, mais de ces deux cerveaux ſortoient des nerfs qui s'accompagnoient deux à deux dans le même corps. M. Haller demande très-judicieuſement ſi ces nerfs particuliers étoient de l'autre corps qui auroit été anéanti, excepté le cerveau ſeul dont ils partoient. Il demande comment ces nerfs avoient pu être tirez ſeuls du corps anéanti, & comment ils avoient pu être ſi artiſtement aſſociez avec les nerfs pareils du corps conſervé?

V. Les exemples ne ſont pas rares que dans les fœtus d'une conformation extraordinaire il ſe ſoit trouvé des parties nouvelles qui n'ont pas été produites par la corruption de quelques autres, ni par cas fortuit; par exemple, des valvules à chaque orifice particulier de la veine pulmonaire dans l'oreillette droite, obſervées par M. Salzmann; les muſcles particuliers, par M. Petit[a]; les deux aortes, par Stenon[b]; les ligamens particuliers des deux baſſins, par M. Duverney[c].

[a] *Mém. Acad. Roy. des Scienc. de 1733.*
[b] *Act. Hafn. vol. 1, obſ. 9.*
[c] *Mém. Acad. des Sciences, 1706.*

VI. Dans les fœtus doubles on trouve aſſez fréquemment des artères, des veines & des nerfs ſortir de l'un & ſe diſtribuer dans l'autre. Entre les exemples que M. Haller en cite, deux méritent une attention particulière; dans le premier tous les vaiſſeaux ſanguins de l'un tiroient leur origine des vaiſſeaux axillaires de l'autre, au rapport de Trombelli, cité par Valiſnieri; dans le ſecond exemple les nerfs brachiaux de l'un donnoient origine aux nerfs de l'autre, ſelon l'obſervation de Columbus dans ſon Anatomie. Comment ces vaiſſeaux de l'un ont-ils été ſéparez de leur propre cœur, & tranſplantez aux vaiſſeaux axillaires de l'autre? Et comment ces nerfs de l'un ont-ils été détachez de leur propre cerveau pour être attachez aux nerfs brachiaux?

Liv. 15. p. 266.

VII. Dans ce petit nombre d'obſervations qui ſont dignes de foi & qui découvrent la ſtructure interne des Monſtres, on trouve différentes choſes qui marquent manifeſtement un certain but & des cauſes dirigées à ce même but, & que l'arrangement ſingulier de toutes ces différentes parties bizarres paroît

paroît évidemment avoir été fait avec ſcience & art, en vûe d'une perfection du total; & enfin que la conſtance d'une telle économie ne peut être attribuée à aucun cas fortuit, mais à la providence du Créateur.

Après l'expoſition de ces chefs M. Haller ayant comparé les dernières raiſons avec les précédentes, & ayant conſidéré les unes & les autres enſemble, en tire des concluſions dont le précis eſt que celles-là peuvent avoir lieu en certains cas, ſans cependant qu'on puiſſe déterminer dans le fœtus l'état propre à recevoir des altérations fortuites; qu'il y a des cas où tout conſpire à un certain but déterminé, & que ce n'eſt pas une choſe trop dure d'attribuer à Dieu la création directe des Monſtres, puiſque les exemples avérez des conformations & des ſtructures que l'on ne peut nullement attribuer au cas fortuit, & des arrangemens qui tendent particulièrement à la ſubſiſtance de ces individus, prouvent la *Sageſſe* de l'Intelligence qui les a formez, & que ce n'eſt pas une preuve de dureté de la part du Créateur, qu'il y ait quelques individus conformez de manière à ne pouvoir vivre, ou à ne pouvoir vivre que malheureux. M. Haller ajoûte à la fin de ces chefs ou articles, que ce n'eſt pas à nous de ſçavoir pourquoi Dieu a donné ces conformations extraordinaires aux uns plûtôt qu'aux autres; mais il ne paroît pas, ajoûte-t-il, qu'il y ait rien qui démente le bel accord & la fin générale de l'Univers, en reconnoiſſant que l'Auteur en formant pluſieurs archetypes ou premiers modèles différens, imprime aux hommes une idée plus grande & plus auguſte de ſa puiſſance & de ſa *Sageſſe,* qui ne ſont aſtreintes à nulles loix de la Nature, ni aſſujéties à aucune néceſſité dans la formation des créatures.

Remarques.

Dans mon Mémoire de 1734, à la fin de mes réflexions ſur celui de M. Duverney touchant le Monſtre de Vitry en 1706, j'ai dit que je remettois pour un réſultat général ſa concluſion à l'égard de l'origine des Monſtres; car la manière

dont M. Lémery s'étoit enſuite déclaré dans ſon Mémoire de 1724, contre le ſentiment adopté par M. Duverney, & auparavant publié par M. Régis, comme le remarque M. Lémery, m'avoit fait alors prendre ce parti exprès, pour éviter de me précipiter hors des bornes des Sciences académiques dans des difficultés dont la diſcuſſion appartient à des Sciences ſupérieures. Ainſi pour toute réponſe à ce qui a été avancé ſur cet article ſelon l'idée de M. Goëſſon dans la Diſſertation de 1702, je me contenterai d'alléguer les notes de M. Haller ſur les deux opinions différentes; & pour mieux en juger, je trouve fort à propos de rapporter auſſi les propres paroles de M. Régis & de M. Duverney, en y ajoûtant, comme je l'ai promis ci-deſſus, celles de S.t Auguſtin ſur un Monſtre à deux têtes dont M. Haller a fait mention.

Tome III, chap. 9, n.° 14.

Voici ce que dit M. Régis dans ſa Philoſophie imprimée en 1690. « S'il arrive que des parties ſurnuméraires ſoient » ajoûtées, comme un ſecond bras, une ſeconde tête, & toutes » les autres choſes qui forment des Monſtres, il ... eſt facile » de concevoir que cette compoſition de parties ajoûtées a pu » être faite par la rencontre de deux œufs qui ſe ſont attachez » enſemble, & dont les parties ont été diverſement développées, » détournées, entre-mêlées & jointes, ſoit par le défaut de la » matrice qui a été trop petite, ſoit par les mouvemens des » humeurs diverſement agitées par l'imagination de la mère: » c'eſt ainſi, dit-il, qu'on voit des Jumeaux qui naiſſent joints » enſemble, ou des enfans qui ont deux têtes ou quatre bras. » Il faut ajoûter, continue M. Régis, que rien ne nous em- » pêche de croire que les germes des Monſtres ont été pro- » duits au commencement, comme ceux des animaux parfaits, » & que la génération ne fait autre choſe à leur égard, que » de les rendre plus propres à croître d'une manière ſenſible, » ſans qu'il importe de dire que Dieu ne peut être l'auteur » des Monſtres, & qu'il le ſeroit néanmoins ſi les germes des » Monſtres étoient depuis le commencement; car il eſt aiſé » de répondre qu'il n'y a rien dans le monde, horſmis le

mal moral, dont Dieu ne ſoit l'auteur, & qu'il ne produiſe « lui-même très-poſitivement, dit-il, quoique librement. Il « ne ſerviroit de rien de dire (ce ſont toûjours les paroles « de M. Régis) que Dieu produit à la vérité des Monſtres, « quoiqu'il voudroit bien qu'il n'y en eût pas, mais qu'il eſt « obligé d'en produire pour ſatisfaire à la ſimplicité des loix « de la Nature; car nous répondrons que *les loix de la Nature* « *ne ſont point différentes de la volonté de Dieu*, & ſi l'on dit « que Dieu fait des choſes en ſuivant les loix de la Nature, « qu'il ne voudroit pas faire, nous répondrons encore, conclut « M. Régis, que c'eſt proprement aſſurer que la volonté de « Dieu eſt contraire à elle-même, ce qui répugne. »

La concluſion mentionnée ci-deſſus de M. Duverney, eſt conçue dans ces termes: « L'inſpection de ce Monſtre, dit-il, fait voir la richeſſe de la méchanique du Créateur, « au moins autant que les productions les mieux réglées, puiſ- « qu'à toutes les preuves que nous en avons, elle ajoûte encore « celle-ci d'autant plus forte & convaincante, qu'étant hors « des règles communes elle montre mieux & la liberté & « la fécondité de l'Auteur de cette méchanique; car il doit « paſſer pour conſtant que dans toutes les eſpèces de Monſtres « qui ont paru, ſoit qu'ils ayent été examinez ou non, il y a « toûjours eu une ſtructure interne auſſi extraordinaire que « leur figure extérieure a paru différente de celle des autres « animaux de la même eſpèce. »

Je crois devoir ajoûter ici ce que feu M. l'Abbé Bignon a dit ſur ce Mémoire de M. Duverney dans l'Aſſemblée publique de la même année 1706, ſelon le récit que le P. le Brun de l'Oratoire en a fait dans le Supplément du Journal des Sçavans de l'année ſuivante, ſçavoir: « Que ſi les Monſtres ont donné lieu à des perſonnes peu attentives « ou peu inſtruites, de former des difficultés contre la Pro- « vidence qui permet des dérangemens dans la Nature, ils « doivent à préſent ſervir d'une admirable preuve pour la « Providence même, puiſque variant les corps comme il lui « plaît, elle ſçait leur donner des arrangemens ſi merveilleux «

» & ſi réguliers dans l'irrégularité apparente, qu'ils peuvent
» faire autant admirer *la ſageſſe & la toute-puiſſance de l'Auteur*
» *de la Nature,* que les objets qui nous paroiſſent les plus réguliers. » Le P. le Brun après avoir rapporté ces paroles de M. l'Abbé Bignon, ajoûte que M. Duverney lui a dit en particulier, que dans huit ou dix Monſtres qu'il a diſſéquez, il n'en a trouvé aucun capable d'engendrer. Il y avoit dans ceux-ci, dit-il, une impoſſibilité bien conſtante... N'eſt-ce pas, conclut-il enſuite, que l'Auteur de la Nature ayant formé extraordinairement les germes des Monſtres, ne veut pas qu'ils ſe puiſſent multiplier?

Les Remarques de S.t Auguſtin ſur les Monſtres, citées par M. Haller, ſe trouvent dans ſon Traité de la Cité de Dieu, de la manière ſuivante: *Pluribus quàm quinis digitis in manibus & pedibus naſci homines, novimus .... ſed tamen abſit, ut quis ita deſipiat, ut exiſtimet in numero horum digitorum erraſſe Creatorem ..... ita & ſi major diverſitas oriatur, ſcit ille quid egerit, cujus opera juſtè nemo reprehendit... Ante annos aliquot, noſtrâ certè memoriâ, in Oriente duplex homo natus eſt ſuperioribus membris, inferioribus ſimplex. Nam duo erant capita, duo pectora, quatuor manus, venter autem unus, & pedes duo, ſicut uni homini; & tamdiu vixit, ut multos ad eum videndum fama contraheret. Quis autem omnes commemorare poſſit humanos fœtus longè diſſimiles his ex quibus eos natos eſſe certiſſimum eſt.* Et dans ſon ouvrage contre Julien le Pélagien, il dit: *Quamvis abſit ut dubitetur, Deum verum & bonum, eſſe omnium corporum formatorem; & tamen ex opificis tanti manibus tam multa non ſolùm vitioſa, verùm etiam monſtroſa procedunt, ut Naturæ à nonnullis appellentur errores: qui cum operantem vim divinam, & quid cur faciat, indagare non poſſunt, fateri eos pudet neſcire quod neſciunt.*

Liv. 16, chap. 8.

Eclairciſſemens ſur mon Mémoire de 1740, touchant l'enfant de Cambray, né à terme avec la ſeule moitié inférieure d'un corps ordinaire.

J'y ai d'abord fait ſouvenir que dans mes Mémoires précédens, j'avois averti exprès que les difficultés que je propoſerois à l'occaſion des deux différens ſentimens ſur les Monſtres, regardoient tout ce qui ſe trouve d'extraordinaire dans la ſtructure du Corps humain & de celui des animaux. J'y ai dit que ceux qui ſe donneront la peine d'examiner de ſuite ces deux Mémoires, verront que je n'ai nullement prétendu exclurre en toute occaſion le ſyſtème des conformations accidentelles, ni admettre en toute occaſion celui des extraordinaires originels; mais que ſuivant toute l'exactitude poſſible dans les recherches anatomiques, je propoſe ſimplement des difficultés ſur l'application de l'un & ſur l'excluſion de l'autre dans les différens cas, &c. J'y ai averti auſſi que par les explications qui m'ont paru difficiles ou même impoſſibles dans le ſyſtème des accidens, je n'entends que celles que ſes fauteurs emploient eux-mêmes en déſignant les veſtiges du changement de l'ordinaire en extraordinaire. Après avoir propoſé de la même manière mes difficultés ſur l'explication de la ſtructure extraordinaire de ce demi-corps d'enfant par le ſyſtème des accidens, j'ai expoſé en particulier ſur deux phénomènes encore plus extraordinaires qui s'y ſont rencontrez, ſçavoir, le cours du ſang ſans cœur, & le retour du ſang ſans veines, une idée, mais ſeulement comme conjecture, en avouant mon ignorance à l'égard de la production originelle de cette organiſation.

Les Remarques que M. Lémery a données là-deſſus, & qui ſe trouvent immédiatement après mon Mémoire dans le même volume du recueil de l'année 1740, m'obligent indiſpenſablement d'éclaircir les endroits du Mémoire qui ont donné occaſion à ces remarques; & comme ces endroits, de même que ces remarques, ſe trouvent dans le volume

précédent de l'année 1740, je crois qu'il eſt néceſſaire de les rapporter ici en propres termes, pour épargner la peine de les chercher, & donner la facilité de lire de ſuite & ſans diſtraction les raiſonnemens pour & contre. J'y joindrai auſſi à meſure mes éclairciſſemens.

Remarques de M. Lémery.

Après avoir trouvé à propos de dire en général de mon Mémoire en queſtion & de tout ce qui peut y avoir rapport, qu'il n'en réſultera toûjours qu'une répétition ou un ſurcroît de fauſſes conſéquences, &c. il convient pourtant que ce Mémoire contient quelques particularités qui ne ſe trouvent point dans mes autres Mémoires. Il ſemble chercher, dit après cela M. Lémery en parlant de moi, à juſtifier la défenſe qu'il a priſe des *œufs monſtrueux*, par un article de la Préface que M. de Fontenelle a miſe à la tête de l'hiſtoire de l'Académie, & par ce que trois habiles Anatomiſtes de cette Académie ont dit avant lui à l'occaſion de trois obſervations particulières. M. Winſlow, continue-t-il, commence l'article de la Préface par ces mots: *Nul ſyſtème général, &c.* mais quand on lit ce qui précède ces mots & ce qui commence véritablement l'article dont il s'agit, on voit démonſtrativement que M. de Fontenelle n'entend par ſyſtème général que celui de l'Univers, qui comprend à la fois toutes les différentes parties de la Nature. Mais quel rapport ce ſyſtème peut-il avoir avec celui des Monſtres, qui n'eſt qu'un ſyſtème particulier? Quelle induction M. Winſlow en peut-il tirer qui favoriſe le ſyſtème des œufs monſtrueux?

Réponſe.

Avant que d'entrer dans le détail des éclairciſſemens, il eſt néceſſaire de faire obſerver que dans tous mes Mémoires ſur cette matière je n'ai parlé que des germes, des conformations primitives, des extraordinaires originels, des Monſtres par origine ou Monſtres originels, &c. & que je n'ai fait, ni dans les endroits citez par M. Lémery, ni dans aucun autre, mention d'œufs, non pas parce que je nie leur exiſtence ou que j'en doute, mais parce que je n'ai encore trouvé ni appris aucune preuve réelle, ni même aucune probabilité

valable de la préexiſtence des prétendus linéamens dans les œufs avant leur fécondation par le concours des deux ſexes; & qu'ainſi dans tout ce que j'ai avancé ſur cette matière, je n'ai conſidéré les germes, ou ſi l'on veut, les œufs dans leur état naturel immédiatement après la fécondation & avant leur altération, par aucun accident.

Mais pour revenir à la remarque de M. Lémery, il y paroît avoir ſoupçonné que j'avois par deſſein prémédité, commencé l'article de la Préface de M. de Fontenelle par ces mots, *nul ſyſtème général;* ainſi pour écarter un tel ſoupçon je rapporterai d'abord ce qui commence véritablement, comme dit M. Lémery, cet article, & j'en répéterai toute la ſuite juſqu'à la fin, comme je l'ai copiée dans mon Mémoire: en voici le commencement. « Juſqu'à préſent l'Académie des Sciences ne prend la Nature que par petites parcelles. » En voici la ſuite: « Nul ſyſtème général, de peur de tomber dans l'inconvénient des ſyſtèmes précipitez, dont l'impatience « de l'eſprit humain ne s'accommode que trop bien. Aujour- « d'hui on s'aſſure d'un fait, demain d'un autre qui n'y a nul « rapport. On ne laiſſe pas de haſarder des conjectures ſur les « cauſes, mais ce ſont des conjectures; ainſi le recueil que « l'Académie préſente au Public, continue M. de Fontenelle, « n'eſt compoſé que de morceaux détachez & indépendans « les uns des autres, dont chaque particulier qui en eſt l'auteur, « garantit les faits & les expériences, & dont l'Académie n'ap- « prouve les raiſonnemens qu'avec toutes les reſtrictions d'un « ſage Pyrrhoniſme. »

J'avois cité cet article dans mon Mémoire avant que d'y propoſer les difficultés d'expliquer par le ſyſtème des accidens les extraordinaires particuliers du Monſtre de Cambray, & avant que d'y joindre une idée, mais uniquement comme conjecture, pour en expliquer deux phénomènes ſurprenans. Alors je ne croyois pas néceſſaire de rapporter le commencement de l'article en queſtion, & ce ne ſont pas non plus ces mots ſeuls, *nul ſyſtème général, &c.* que j'enviſage par la citation de cet article, mais c'eſt particulièrement pour

marquer mon attention de me conformer à ce ſage avis de M. de Fontenelle, par rapport aux *ſyſtèmes précipitez*, aux *conjectures haſardées*, & aux *raiſonnemens de chaque particulier, que l'Académie n'approuve qu'avec toutes les reſtrictions, &c.* Il me ſemble qu'on n'en peut ſoupçonner autre choſe de moi, en liſant dans mon Mémoire ce que j'ai dit avant & après la citation de cet article; & voilà, pour répondre à la demande de M. Lémery, *l'induction* que j'ai cru pouvoir en tirer.

Remarque de M. Lémery. A l'égard de M.rs Poupart, Littre & Méry, qui ſont les trois Anatomiſtes que M. Winſlow fait parler & penſer comme lui, on ne voit pas dans ce qu'ils ont dit, qu'ils ayent eu en vûe les œufs monſtrueux, du moins ne parlent-ils point de ces œufs, & le vice qu'ils attribuent à la première conformation, peut & doit s'entendre de celui qui arrive dans le temps du développement du germe, & cela pour le diſtinguer de celui qui ne ſe formeroit qu'après que les fœtus auroient été entièrement développez; & ce qui prouve au moins que M. Méry n'a jamais eu les œufs monſtrueux pour objet, c'eſt qu'on ſçait qu'il a toûjours été contraire au ſyſtème des œufs, qu'il ne s'eſt jamais dédit ſur cela, & qu'il a toûjours ſoûtenu par écrit & autrement, l'ancien ſyſtème du mélange des deux ſemences.

Réponſe. Il ſemble que M. Lémery ne ſe ſoit pas donné la peine de lire tout au long ou tout de ſuite ce que j'ai rapporté de ces trois habiles Anatomiſtes, ni de le confronter avec les Mémoires que j'ai citez là-deſſus. J'ai dit dans ce dernier Mémoire, qu'en 1700 M. Poupart n'ayant trouvé dans un enfant, au côté gauche, ni artère, ni veine émulgente, ni rein, ni uretère, &c. dit poſitivement, qu'*il ne vit nulle apparence qu'aucune de ces parties y eût jamais été, & ſe fût flétrie*, ajoûte-t-il, *par quelqu'indiſpoſition.* J'avois par inadvertence omis dans mon Mémoire ces derniers mots, *& ſe fût flétrie, &c.* leſquels certainement me juſtifient aſſez de ne pas faire parler M. Poupart comme moi, & qui font voir au contraire

que

que je parle comme lui, ou ſelon l'expreſſion de mon Mémoire, que je tiens le même langage qu'il a tenu. J'y ai dit qu'en 1701 M. Littre accuſe expreſſément *le défaut de la première conformation.* J'y ai dit qu'en 1716 M. Méry après pluſieurs remarques ſur un Exomphale monſtrueux, conclut ainſi : « Donc l'Exomphale monſtrueux ne pouvant être « rapporté ni à aucune cauſe externe, ni au mouvement du « ventre, ne peut être qu'un vice de conformation ». Mais pour mieux juger de ces expreſſions preſque ſemblables de M. Littre & de M. Méry, il eſt à propos de rapporter plus au long les remarques de M. Méry. Voici comme je les avois déja rapportées dans mon Mémoire de 1733 : « M. Méry « tâchant d'apprendre *ſi cet Exomphale monſtrueux a pu être cauſé* « *par quelqu'accident, ou ſi c'étoit par un vice de conformation* (ce « ſont ſes propres termes) fait les remarques ſuivantes, &c. « Donc, dit-il enſuite, cet Exomphale prodigieux ne pouvant « être rapporté ni à aucune cauſe externe, ni au mouvement « du bas-ventre, ne peut être que l'effet d'un vice de conformation. » Ma réflexion là-deſſus dans le Mémoire de 1733 eſt que dans ce cas M. Méry fait expreſſément différence entre Monſtre par accident & Monſtre par vice de conformation; & j'y ajoûte que c'étoit après un vrai examen anatomique de toutes les circonſtances extraordinaires, qu'il n'avoit trouvé ici nulle apparence de cauſe par accident, & qu'il a conclu avec aſſurance que ce n'a pu être que l'effet d'un vice de conformation.

Remarque de M. Lémery.

Il paroît, ſelon M. Lémery, que j'ai voulu reſtreindre les cauſes & les preuves de la formation des Monſtres aux ſeuls accidens qui s'annoncent manifeſtement pendant la groſſeſſe, tels que les chûtes, chocs, coups, mouvemens extraordinaires, attitudes gênantes, preſſe, ſerrement, & aux veſtiges du changement de l'ordinaire qui auroit préexiſté, en l'extraordinaire ſurvenu.

Là-deſſus M. Lémery dit qu'on ne prétend pas nier que ces ſortes d'accidens ne puiſſent peut-être en certains cas

occaſionner quelques conſtructions monſtrueuſes, mais en conſéquence de la force & de la vivacité de leur action, ils paroiſſent en général bien plus propres à détacher bruſquement le placenta, à faire périr tout à coup le fœtus, & à cauſer des avortemens, qu'à produire des Monſtres; & ſans entrer, continue-t-il, dans la méchanique particulière de cette production, nous pouvons avancer avec confiance que les cauſes accidentelles dont l'action eſt ſourde, imperceptible, mais continue, contribue bien plus efficacement à la formation des Monſtres.

Réponſe. Il ſuffiroit de rapporter ici mes propres paroles, les voici: Je conviens qu'on peut avec aſſurance attribuer aux accidens les conformations extraordinaires des fœtus, quand on ſçait certainement que pendant la groſſeſſe il y a eu des accidens capables de les occaſionner, comme chûtes, coups, mouvemens extraordinaires, attitudes gênantes, preſſe, ſerrement des corps à baleine, *certaines maladies, &c.* & quand on peut déſigner réellement quelques traces ou veſtiges du changement de l'ordinaire qui auroit préexiſté, en extraordinaire ſurvenu; mais quand on n'apporte pour preuves que des parités ... des ſuppoſitions arbitraires, des opinions privées ou perſonnelles, &c. M. Lémery dans ſon rapport, a omis ces derniers mots, *certaines maladies, &c.* qui, ce me ſemble, marquent aſſez que je n'ai pas voulu reſtreindre aux ſeuls accidens dont il fait le dénombrement, les cauſes de la formation des Monſtres.

Et on peut bien juger par le récit de mes propres paroles, que j'ai enviſagé en général tous les ſujets nez avec conformation extraordinaire, ſoit enfans, ſoit adultes, & qu'à l'égard de ceux-là je conviens qu'on peut juger avec aſſurance que ces conformations leur ſont arrivées dans leur état d'embryon ou de fœtus, s'il eſt certainement notoire que pendant la groſſeſſe de leur mère il y a eu des accidens *capables d'occaſionner* ces conformations. On peut bien voir que je ne conſidère ici ces accidens que *dans un degré capable d'occaſionner,*

& non pas dans un degré actuel de force & de vivacité, &c. & que par conséquent il n'est pas ici question de déplacement brusqué, de perte, d'avortement: mon addition expresse de *certaines maladies* le fait encore mieux voir. Mais à l'égard de la restriction des preuves dont M. Lémery fait ici mention conjointement avec celle des causes, je pense certainement qu'il faut les restreindre aux seuls accidens précédemment notoires, parmi lesquels j'ai nommé expressément *certaines maladies, &c.* & qu'on ne peut sans une telle notoriété précédente, donner aucune preuve réelle des accidens dont l'action est sourde & imperceptible.

Remarque de M. Lémery.

A l'égard des vestiges requis, dit M. Lémery, si l'on excluoit les causes accidentelles de la production de toutes les conformations monstrueuses auxquelles ces vestiges manqueroient, on renvoyeroit à tout instant aux œufs monstrueux, ce qui seroit bien certainement le produit des accidens; par exemple, le diaphragme du Monstre de M. Goëffon avoit deux centres nerveux, qui *marquoient* qu'il avoit été formé de deux diaphragmes; mais si la pression de ces deux diaphragmes eût été plus forte & plus complète, les deux centres nerveux se seroient unis & confondus comme ils l'ont fait ailleurs, & les *vestiges* des deux diaphragmes eussent disparu: cependant le diaphragme du Monstre n'en auroit pas moins été composé de deux moitiés de deux diaphragmes différens.

Réponse.

Avant cet endroit cité par M. Lémery, j'ai parlé de ces *vestiges* en deux autres endroits de mon Mémoire, en voici le premier: « Par les explications que j'ai dit m'avoir paru difficiles ou impossibles dans le systême des accidens, je n'en- « tends pas autre sorte d'explications que celles que les fauteurs « de ce systême emploient *eux-mêmes en désignant les traces &* « *les vestiges* du changement de l'ordinaire en extraordinaire. » Le second endroit touchant les mêmes *vestiges* est celui-ci: « Je n'ai jamais prétendu demander d'autres explications que celles qu'on emploie en leur faveur, en *désignant les traces* « *ou vestiges*, soit de déperdition, soit de jonction, soit des deux «

« enſemble: je ne trouverois pas même équitable d'en demander d'autres. » Il ſemble que M. Lémery n'a pas fait attention à ces deux endroits qui marquent évidemment ce que j'entends par celui qu'il cite, & qui dans mon dernier Mémoire eſt ainſi énoncé : « Quand on peut *déſigner réellement quelques* « *traces ou veſtiges* du changement de l'ordinaire qui auroit préexiſté, en l'extraordinaire ſurvenu, &c. » & que M. Lémery n'a pas non plus fait attention à ce que j'ai dit dans le même ſens quelques lignes après, ſçavoir, *qu'on ne déſigne aucune marque réelle de préexiſtence, &c.* Si M. Lémery avoit fait attention à ces endroits, il ſe ſeroit ſouvenu de ce qu'il a dit lui-même dans ſon Mémoire de 1724, ſur le Monſtre à deux têtes, avec une expreſſion ſemblable, mais beaucoup plus forte que la mienne. Voici ſes propres paroles : « Quoi-„ que les réflexions qui ont été faites ſur le Squelette monſ-„ trueux, prouvent ſuffiſamment, à mon avis, que les deux „ épines vraies de ce Squelette ne ſe ſont approchées, & n'ont „ pu s'approcher qu'après la deſtruction réelle de toutes les „ parties qui ont été manquées, & qui manquent auſſi dans le „ Monſtre dont il s'agit, *la Nature* en travaillant à cette deſ-„ truction *en a laiſſé des veſtiges inconteſtables* que nous allons „ rapporter, & *qui ſeront une preuve complète* de notre ſuppoſition. »

Ce raiſonnement de M. Lémery doit ſervir de réponſe à la difficulté qu'il propoſe dans la remarque précédente; car ou il lève par-là ſa difficulté, ou elle retombe contre lui-même. On comprendra encore mieux la juſteſſe de cette réponſe, ſi l'on veut ſe donner le temps de voir ſon raiſonnement confirmé dans d'autres endroits du même Mémoire de 1724.

« Juſqu'ici, continue-t-il, nous avons trouvé dans *l'aſſem-» blage des deux Squelettes tronquez & comparez avec le Squelette » monſtrueux,* de quoi rendre parfaitement raiſon de la compo-» ſition bizarre & ſingulière de ſes parties; il nous reſte cepen-» dant encore un éclairciſſement à donner ſur une partie très-» extraordinaire, c'eſt ſur la troiſième épine que nous avons

appellée l'*épine fausse*, & dont la place est entre les deux épines « vraies.... Enfin dès qu'on sçait que chaque portion de ce « que nous avons appellé *la fausse épine*, est un composé de « deux fragmens de côtes brisées, ou de deux bouts de côtes « qui n'ont pu s'étendre davantage, la cause de toutes les « particularités se dévoile, pour ainsi dire, de soi-même & « d'une manière démonstrative... Aussi la fausse épine s'est-elle « contenue exactement dans les *limites* qui viennent d'être *mar-* « *quées*, & qu'elle n'a pas franchies le moins du monde. «

Cette fausse épine, ajoûte M. Lémery, est donc véritablement une espèce de *monument* de la rupture ou du défaut « de développement des deux rangs de côtes, sans quoi les « deux épines vraies n'eussent jamais pu s'approcher ou rester « dans l'union où elles ont été trouvées, & ce *monument*... est « une preuve convaincante de la vérité de notre supposition. »

M. Lémery ayant continué le reste de son Mémoire de 1724 dans la même idée: « Nous finirons, dit-il, nos remarques sur ces parties internes, par une réflexion générale « sur celles qui se sont trouvées doubles ou monstrueuses; c'est « que chacune de ces parties internes fournit une *preuve sensible* « de la rupture & de l'anéantissement d'une certaine quantité « des parties externes des deux fœtus dont notre Monstre est « composé.... Comment deux cœurs originairement séparez « auroient-ils pu n'en faire plus qu'un seul, si les cloisons qui « les séparoient ne se fussent ouvertes & n'eussent permis à ces « deux cœurs de s'appliquer immédiatement l'un contre l'autre, « & de s'unir intimement? »

Remarques de M. Lémery.

« Enfin, dit-il, M. Winslow avance trois choses qui méritent d'être remarquées; la première & la seconde, c'est « que ses idées sur les extraordinaires originels ne choquent « ni l'uniformité de la Nature, ni la sagesse ou les autres « attributs du Créateur; la troisième, c'est qu'il croit rendre « hommage par ces mêmes idées à la toute-puissante liberté « souveraine de l'Auteur de l'Univers. «

Pour ce qui regarde l'uniformité de la Nature, y a-t-il «

» rien de moins uniforme qu'un fœtus monſtrueux par rapport
» au mâle & à la fémelle de la même eſpèce dont il vient,
» ſur-tout quand on regarde ſa conformation comme origi-
» nairement monſtrueuſe? car ſi on la ſuppoſe l'effet des cauſes
» accidentelles, l'uniformité des germes ſubſiſte toûjours, &c.

» Pour ſçavoir préſentement ſi le ſyſtème des œufs monſ-
» trueux s'accorde avec les idées que nous devons avoir de
» la ſageſſe & des autres attributs du Créateur, je renvoie ſur
» cela à la lecture de mon premier Mémoire & à celle de la
» première partie du quatrième ſur les Monſtres.

» Enfin ſi M. Winſlow regarde les Monſtres comme un
» effet de la toute-puiſſante liberté ſouveraine du Créateur,
» j'ai d'abord à lui repréſenter que quoique la liberté du Créa-
» teur ſoit infinie, il eſt impoſſible qu'en vertu de cette liberté
» il faſſe jamais rien qui puiſſe être déſavoué par ſa Sageſſe:
» les attributs divins ne ſe ſéparent pas, ils tiennent néceſſai-
» rement les uns aux autres.

» D'ailleurs comment concevoir que c'eſt rendre hommage
» à la liberté toute-puiſſante de l'Auteur de la Nature, que
» de lui attribuer la production immédiate des Monſtres?
» Qu'il me ſoit permis de m'expliquer ſur ce ſujet par la com-
» paraiſon ſuivante: Je ſuppoſe un Horloger du premier ordre,
» & dont la droiture égale l'habileté, ſi quelqu'un ne ſçachant
» de qui ſont beaucoup de très-mauvaiſes Montres, s'aviſoit
» de les attribuer à notre Horloger, & prétendoit en le diſant,
» célébrer le pouvoir de ſa liberté qui ne l'aſtreindroit point
» à ne faire que des Montres excellentes, & qui lui permet-
» troit d'en faire de monſtrueuſement mauvaiſes, je demande
ce qu'on devroit penſer d'un éloge de cette eſpèce? »

Réponſe. Il me ſemble d'abord que pour répondre d'une manière ſatisfaiſante à ces remarques & à ces demandes de M. Lémery, il pourroit ſuffire de renvoyer au paſſage de S.t Auguſtin que j'ai rapporté ci-deſſus, comme auſſi aux remarques de M. Haller & aux réflexions de M. l'Abbé Bignon que j'y ai auſſi rapportées. J'ajoûte ſeulement que je crois pouvoir

demander à mon tour, lequel des deux ſentimens honore plus le ſouverain Eſtre, ou de ſoûtenir qu'il a une raiſon particulière de ſageſſe de faire ce qu'il fait & comme il le fait, ou de dire avec d'autres, qu'il eſt arrêté dans le cours de ſes loix générales par des cauſes ſecondaires ou occaſionnelles qui empêchent l'exécution de ſes premiers deſſeins ? C'eſt pourtant l'inconvénient dans lequel ſont forcez de tomber ceux qui ne trouvent rien digne de Dieu, s'il ne fait partie des loix uniformes. De plus leur ſyſtème ne ſemble-t-il pas admettre quelque ſorte d'impuiſſance dans le Tout-puiſſant ? Ils diſent à la vérité qu'il n'a pas été obligé d'empêcher ces effets, leſquels ils regardent comme des manquemens & des imperfections qu'ils ſont obligez en quelque manière d'excuſer, prétendant que la beauté des loix générales répare l'inconvénient de ces ſuites, toutes fâcheuſes qu'elles paroiſſent. Mais dans l'opinion que je crois devoir préférer, j'ai l'avantage de regarder ces extraordinaires avec autant d'admiration que le reſte des ouvrages du Créateur. N'eſt-ce pas lui faire injure que de comparer les variétés de ſes ouvrages, reſpectables même dans ce qui nous paroît défectueux, avec les défauts réels qui pourroient ſe rencontrer dans des Montres ou autres productions des hommes, & qui ne viennent le plus ſouvent que de la négligence ou de l'ignorance de l'ouvrier ? La raiſon peut juger avec certitude ſi une Montre eſt mal faite, & décider du vice d'un tel ouvrage, qui prouve évidemment quelqu'imperfection, ou peut-être même de la mauvaiſe volonté de l'auteur. Mais celui qui a créé tous les êtres en général & chacun en particulier, a lui ſeul une parfaite connoiſſance, tant de chacun de ſes ouvrages que des rapports qu'ils ont entr'eux. L'homme ne peut pénétrer comment les différens Attributs divins, qui ſont infiniment au deſſus de la portée de notre intelligence, s'exercent dans ces productions, ſoit priſes en total, ſoit conſidérées ſéparément. C'eſt pourquoi en même temps que nous faiſons profeſſion d'adorer la *Sageſſe divine* autant que ceux qui en veulent ſoûtenir les droits, nous prétendons qu'en vertu de

l'immenſité des vûes du Créateur, *cette Sageſſe* n'eſt point bleſſée dans les effets extraordinaires de ſa toute-puiſſance. Ce ſeroit donc à tort qu'on nous reprocheroit de ſéparer les attributs divins.

Je donnerai dans la ſuite tout ſimplement le réſultat général que j'ai promis de toutes les remarques précédentes, comme auſſi les obſervations annoncées dans le titre de mon Mémoire de 1733, ſur les effets qu'on attribue à l'imagination de la mère par rapport au fœtus : c'eſt ainſi que je finirai ſans nouvelle diſcuſſion ces matières, d'autant plus que M. Haller, peu de temps après ſa Diſſertation de 1739 dont j'ai rendu compte, en a publié une autre ſous ce titre: *De Monſtris Diſſertatio II, &c. quâ... ad contraria D. Lemeryi argumenta reſponſiones continentur,*

DE LA DIFFÉRENCE DES MÉRIDIENS entre l'Obſervatoire Royal de Paris, l'Iſle de Fer & quelques autres lieux.

Par M. MARALDI.

EN faiſant le recueil des Obſervations des Eclipſes des Satellites de Jupiter, j'en ai trouvé pluſieurs faites à l'Obſervatoire & en différens lieux de l'Europe & de l'Aſie, dont on n'a pas encore fait uſage dans les Mémoires de l'Académie, pour en déterminer la différence des Méridiens, & particulièrement celles que le P. Feuillée a faites par ordre du Roi aux Iſles Canaries, pour déterminer la longitude de Paris. Je ſçais que ce Père a laiſſé la relation manuſcrite de ſon Voyage pour être imprimée; c'eſt peut-être pour lui laiſſer tout l'honneur de cette détermination que M. Caſſini & mon oncle, auxquels il avoit communiqué ſes obſervations, ne les ont pas publiées dans les Mémoires de l'Académie. Cependant la différence des Méridiens entre Paris & l'Iſle de Fer a été corrigée dans la Connoiſſance des Temps & dans la Table des longitudes & latitudes que M. Deſplaces a donnée à la fin de ſon dernier tome des Ephémérides, où il a corrigé la longitude des autres lieux : c'eſt pourquoi je crois que ſans diminuer l'honneur qui eſt dû au P. Feuillée, je puis donner ſes obſervations, d'autant plus qu'on trouve dans la relation des Voyages du P. Laval une obſervation du premier Satellite de Jupiter, faite à Funchal capitale de l'Iſle de Madère, & par le P. Feuillée à Marſeille, qui, ſuivant des remarques qui m'ont été communiquées par M. le Monnier le fils, jette un doute de $2^d\ 28'$ dans la différence des Méridiens entre Paris & l'Iſle de Fer. Je crois qu'on ne doit pas laiſſer les Pilotes dans ce doute juſqu'à l'impreſſion du Voyage du P. Feuillée, que je ne crois pas encore commencée, & je ne

23 Juin 1742.

Pag. 245 & 246.

ſçais même ſi on y penſe : on n'en aura pas moins d'obligation à ce Père. Voici donc ſes obſervations, telles que je les ai tirées d'une lettre écrite à M. Caſſini, datée de Marſeille du 20 Février 1725.

A l'Orotava dans l'Iſle de Ténériffe le 26 Août 1724, Immerſion du premier Satellite dans l'ombre de Jupiter, à . . .	7h	10′	38″
A Paris à	8	25	34
DIFFÉRENCE.	1	14	56
Le 2 Septembre, Immerſion du premier Satellite dans l'ombre de Jupiter, à	9h	7′	47″
A Paris à	10	22	46
DIFFÉRENCE.	1	14	59
A la Laguna dans la même Iſle, le 25 Septembre, Immerſion du premier Satellite à	9h	30′	33″
A Paris, le ciel n'étant pas parfaitement ſerein, à	10	45	5
DIFFÉRENCE.	1	14	32

En prenant un milieu entre les deux déterminations de l'Orotava, qui ne diffèrent l'une de l'autre que de 3 ſecondes de temps, on aura la différence des Méridiens entre l'Obſervatoire de Paris & l'Orotava, de $1^h\ 14'\ 57''\frac{1}{2}$, qui réduites en degrés, valent $18^d\ 44'\ 22''$.

Nous ne pouvons pas voir comment la troiſième obſervation faite à la Laguna s'accorde avec les deux premières, parce que nous n'avons pas la Carte détaillée de l'Iſle de Ténériffe, & nous ne connoiſſons pas la ſituation & la diſtance de la Laguna à l'égard de l'Orotava : d'ailleurs le ciel n'étoit pas bien ſerein à Paris au temps de cette dernière obſervation ; il y a cependant apparence qu'elle ne s'éloigne pas beaucoup des deux autres, car elle donne la différence des Méridiens de cette Iſle à 25 ſecondes de temps près des deux autres.

Pour conclurre de ces obſervations la différence des Méridiens entre l'Obſervatoire & l'Iſle de Fer, nous nous ſervirons de quelques notes manuſcrites de mon oncle, qu'il dit avoir tirées des obſervations du P. Feuillée.

L'Orotava eſt plus oriental que le Pic de Ténériffe, de	0^d	6′	32″
Le Pic de Ténériffe eſt plus oriental que l'Iſle de Fer, de	1	2	15
Donc l'Orotava eſt plus oriental que l'Iſle de Fer, de	1	8	47

Ce qui étant ajoûté à la différence des Méridiens entre Paris & l'Orotava, que nous avons trouvée ci-deſſus de 18^d 44′ 22″, donne la différence des Méridiens entre Paris & l'Iſle de Fer, de 19^d 53′ 9″.

Nous trouvons auſſi dans le même endroit des notes de mon oncle la latitude de l'Orotava déterminée par les obſervations du P. Feuillée, de 28^d 24′ 21″, & celle de l'Iſle de Fer de 27^d 47′ 53″.

Sans entrer dans le détail de l'obſervation du P. Laval & des remarques qui m'ont été communiquées, je crois qu'on peut s'en tenir à la détermination du P. Feuillée, puiſqu'elle eſt fondée ſur trois obſervations des Eclipſes, faites à l'Obſervatoire de Paris & à l'Iſle de Ténériffe, deux deſquelles ont été faites à l'Orotava, dont le P. Feuillée a eu ſoin de déterminer la poſition à l'égard de l'Iſle de Fer, comme nous l'avons rapporté ci-deſſus. L'auteur des remarques dit que Pioter-Goos & Vankeulen ont ſuivi dans leurs Cartes hydrographiques l'obſervation du P. Feuillée, mais qu'il faut remarquer que preſque tous les Marins qui ſe ſervent de ces Cartes & qui partent des côtes de l'Europe pour aller à ces Iſles, les trouvent au moins de 30 lieues plus orientales qu'elles ne ſont marquées. *Pluſieurs,* dit-il, *attribuent cette différence aux courans qu'ils ſuppoſent les tranſporter à l'Oueſt, opinion qui n'a nul principe véritable. On ne peut même,* continue-t-il, *par les vents & l'agitation de la mer qui y règnent, trouver que des raiſons contraires à ce ſentiment.* Il paroît par-là que cet auteur ſeroit plus porté pour l'obſervation du P. Laval, qui fait la différence des Méridiens entre Paris & ces Iſles, moindre que le P. Feuillée; mais en adoptant une ſeule obſervation du P. Laval, faite à l'Iſle de Madère dont on ne connoît peut-être pas exactement la ſituation à l'égard de l'Iſle de Fer, il faudroit en rejetter trois du P. Feuillée,

faites à l'Isle de Ténériffe dont il a eu soin de déterminer la situation à l'égard de l'Isle de Fer, & je crois qu'il l'a fait avec toutes les précautions possibles, étant le principal but de son voyage: ce Père assure M. Cassini dans sa lettre, qu'il peut compter sur ces trois observations.

Voici quelques autres déterminations géographiques qui ne sont pas dans les Mémoires de l'Académie, ou dont on n'est pas encore bien sûr.

A VENISE *par M.rs Montanari & Zendrini.*

	h	′	″
Le 21 Septembre 1680 M. Montanari observa à Venise une Immersion du premier Satellite dans l'ombre de Jupiter, avec une lunette de 25 pieds Vénitiens, à	13h	22′	40″
Cette Immersion fut observée à Paris par M. Cassini à	12	43	37
Ce qui donne la différence des Méridiens de	0	39	3

Il observa aussi les Immersions du 5 & du 12 du même mois, mais nous n'avons pas de correspondantes à Paris, & nous nous dispenserons de les calculer, parce que nous avons trois observations de M. Zendrini.

	h	′	″
A Venise le 6 Novembre 1737, Emersion du premier Satellite de l'ombre de Jupiter, à	12h	8′	1″
A Paris à	11	29	24
DIFFÉRENCE.	0	38	37
Le 9 Novembre, Emersion du premier Satellite de l'ombre de Jupiter, à	6h	37′	2″
A Paris à	5	58	21
DIFFÉRENCE.	0	38	41
Le 21 Novembre 1738, Emersion du premier Satellite, le ciel étant un peu brouillé, à	6h	25′	59″
A Paris à	5	47	8
DIFFÉRENCE.	0	38	51

M. Zendrini a fait ces observations avec un Télescope de 4 pieds, *qui fait*, dit-il, *l'effet d'une lunette de 50 pieds.* Comme ces observations sont des Emersions, il doit avoir vû le Satellite sortir de l'ombre de Jupiter plûtôt que nous

qui avons obſervé avec une lunette de 16 pieds. Nous n'avons pas encore vû de Téleſcope de cette grandeur, mais M. Deliſle qui en a un de 4 pieds 10 pouces, dit avoir pluſieurs fois expérimenté qu'on voit ſortir le premier Satellite de l'ombre de Jupiter 15 ſecondes plûtôt par ce Téleſcope que par une lunette de 13 ou 15 pieds; ainſi en ajoûtant 15 ſecondes à ces différences, on aura . . . $0^h\ 38'\ 52''$

0 38 56

0 39 6

En prenant un milieu on aura $0^h\ 38'\ 58''$, à 5 ſecondes près de l'obſervation de M. Montanari, qui étant réduites en degrés, valent $9^d\ 44'\ 30''$ dont Veniſe eſt plus orientale que l'Obſervatoire de Paris. M. Montanari a obſervé la hauteur du Pole de la maiſon de M. Corari où il obſervoit, de $45^d\ 27'\ 0''$.

A LYON *par les PP. Saint-Bonet & Fulchiron, Jéſuites.*

Le 1.er Août 1700, Immerſion du premier Satellite dans l'ombre de Jupiter, à	10^h	$55'$	$0''$
A Paris à	10	45	32
DIFFÉRENCE.	0	9	28

Le 28 Septembre 1703, Immerſion du premier Satellite dans l'ombre de Jupiter, à	12^h	$4'$	$54''$
A Paris à	11	55	24
DIFFÉRENCE.	0	9	30

Le 17 Octobre 1704, Immerſion du premier Satellite dans l'ombre de Jupiter, à	10^h	$35'$	$46''$
A Paris à	10	26	7
DIFFÉRENCE.	0	9	39

En prenant un milieu on aura la différence des Méridiens de $9'\ 33''$, qui étant réduites en degrés, valent $2^d\ 23'\ 15''$ dont Lyon eſt plus oriental que l'Obſervatoire de Paris. On trouve dans les anciens Mémoires de l'Académie, la latitude de Lyon, obſervée à la Maiſon de ville, de $46^d\ 46'\ 30''$,

Tome VII, page 346.

Page 468. & la latitude de la même ville, obſervée à la Place des Terreaux, de $45^d\ 45'\ 5''$.

A DRAGUIGNAN en Provence *par le P. Sigaloux, Minime.*

Le 22 Mai 1731, Emerſion du premier Satellite de l'ombre de Jupiter, à . . . . $12^h\ 25'\ 52''$

A Paris à	12	10	41
DIFFÉRENCE.	0	15	11
Le 7 Juin, Emerſion du premier Satellite à . . .	10^h	$42'$	$35''$
A Paris à	10	26	47
DIFFÉRENCE.	0	15	48
Le 5 Juin, Emerſion du ſecond Satellite à . . .	8^h	$52'$	$0''$
A Paris à	8	35	55
DIFFÉRENCE.	0	16	5

Donc la différence moyenne ſera de $15'\ 41''$, qui étant réduites en degrés, valent $3^d\ 55'\ 15''$, dont Draguignan eſt plus oriental que Paris.

A GRENOBLE *par le P. Sigaloux.*

Le 8 Juin 1735, Immerſion du ſecond Satellite dans l'ombre de Jupiter à . . . . $11^h\ 16'\ 20''$

A Paris à	11	2	49
DIFFÉRENCE.	0	13	31

Donc la différence eſt de $13'\ 31''$, qui en degrés, valent $3^d\ 22'\ 45''$, dont Grenoble eſt plus oriental. M. Gaſſendi a obſervé la hauteur du Pole par le moyen d'un Gnomon, de $45^d\ 12'$.

A BAYEUX *par M. l'Abbé Outhier.*

Le 19 Février 1741, Emerſion du 1.er Satellite à	10^h	$54'$	$25''$
A Paris à	11	5	30
DIFFÉRENCE.	0	11	5
Le même jour, Emerſion du ſecond Satellite à	8^h	$24'$	$43''$
A Paris à	8	35	39
DIFFÉRENCE.	0	10	56

A Bayeux, Conjonction du 3.e Satellite, conclue des observations de l'Immersion & de l'Emersion du 24 Février, à..	10h	0′	51″
A Paris à	11	12	19
DIFFÉRENCE	0	11	28

En prenant un milieu on aura 11′ 18″, qui valent 2d 49′ 30″ dont Bayeux est plus occidental que Paris.

A VIENNE en Autriche *par M. Marignogni.*

Le 26 Février 1740, Emersion du second Satellite de l'ombre de Jupiter, avec une lunette de 17 pieds, à	10h	27′	38″
A Paris à	9	31	23
DIFFÉRENCE	0	56	15
Le 10 Mars, Immersion du troisième Satellite dans l'ombre de Jupiter, à	7h	5′	37″
A Paris à	6	9	31
DIFFÉRENCE	0	56	6

Donc la différence moyenne sera de 56′ 10″ de temps, ou de 14d 2′ 30″, dont Vienne est plus orientale que Paris. Nous avons tiré ces observations d'une feuille volante imprimée sans le nom de l'auteur, mais je crois que c'est M. Marignogni; nous y avons aussi trouvé plusieurs hauteurs méridiennes des Etoiles fixes, dont nous avons conclu la hauteur du Pole de 48d 12′ 48″.

A INGOLSTADT *par le P. Nicaise Grammatici, Jésuite.*

Le 17 Juillet 1726, Immersion du premier Satellite de Jupiter, avec une lunette de 12 pieds, à	13h	24′	45″
A Paris à	12	48	15
DIFFÉRENCE	0	35	50
Le 2 Août, Immersion du premier Satellite, à	11h	41′	20″
A Paris à	11	5	4
DIFFÉRENCE	0	36	16
Le 25 Août, Immersion du premier Satellite, à	11h	56′	19″
A Paris à	11	19	55
DIFFÉRENCE	0	36	24

Donc la différence moyenne est de 36′ 10″, ou de 9ᵈ 2′ 30″ dont Ingolstadt est plus oriental que Paris. Le même Père a déterminé la hauteur du Pole, de 48ᵈ 46′.

A NUREMBERG *par M. Wulzelbaur.*

Le 14 Juin 1700, Immersion du premier Satellite dans l'ombre de Jupiter, à	14ʰ	22′	15″
A Paris à	13	47	42
DIFFÉRENCE	0	34	33
Le 13 Juillet, Emersion du premier Satellite à	9ʰ	52′	50″
A Paris à	9	18	22
DIFFÉRENCE	0	34	28
Le 21 Août, Emersion du premier Satellite à	8ʰ	27′	15″
A Paris à	7	52	38
DIFFÉRENCE	0	34	37

Donc la différence moyenne sera de 34′ 32″. On la trouve dans les Mémoires de l'Académie de 1701, par une Eclipse de Lune, de 34′ 24″, & dans ceux de 1706, par une Eclipse de Soleil, de 34′ 15″.

A BERLIN *par M. Kirch.*

Le 18 Mai 1720, Emersion du premier Satellite, avec une lunette de Campani de 16 pieds, à	9ʰ	35′	34″
A Paris à	8	50	52
DIFFÉRENCE	0	44	42
L'observation de l'Eclipse de Lune de 1701 la donne de		44′	30″
& celle du Soleil de 1706 la donne de		44	28

M. Delisle a déterminé la hauteur du Pole de l'Observatoire de Berlin, de 52ᵈ 32′ 30″, par les observations des hauteurs méridiennes du Soleil, qu'il y a faites en 1726, lesquelles sont rapportées dans les Mémoires de l'Académie de la même année.

A CHANDENAGOR

A CHANDENAGOR dans le Royaume de Bengale *par le P. Boudier, Jésuite.*

Le 3 Décembre 1739, Emersion du premier Satellite de Jupiter, avec un Télescope Anglois de 2 pieds, à	11^h	21′	52″
A Paris à	5	36	53
DIFFÉRENCE.	5	44	59
Le 12 Décembre 1740, Immerſion du premier Satellite, même Téleſcope, à	14^h	18′	38″
A Paris à	8	34	23
DIFFÉRENCE.	5	44	15

Donc en prenant un milieu on aura 5^h 44′ 37″, dans la même ſeconde que l'a trouvé M. Godin par les phaſes de l'Eclipſe de Lune du 1.er Décembre 1732, que je lui ai communiqué alors, & que j'ai reçu des PP. Jéſuites, qui me communiquèrent auſſi la hauteur du Pole de 22^d 51′ 26″.

A PONTICHERY.

Le 27 Août 1726, Immerſion du premier Satellite de Jupiter, avec une lunette de 10 pieds, à	10^h	57′	43″
Cette obſervation n'a pu être faite à Paris, parce que le Soleil étoit ſur notre horizon, mais elle a été faite à Pékin avec une lunette de 14 pieds, à. .	13	23	45
DIFFÉRENCE.	2	26	2

Ce qui donne la différence des Méridiens entre Pékin & Pontichéry, de 2^h 26′ 2″, qui étant ôtées de la différence des Méridiens entre Paris & Pékin, qui eſt de 7^h 37′ 6″, reſte la différence des Méridiens entre Paris & Pontichéry, de 5^h 11′ 4″, comme elle a été déterminée autrefois & rapportée dans les anciens Mémoires de l'Académie des Sciences.

Tome VII, page 748.

A UPSAL *par M. Celsius.*

Le 2 Décembre 1737, E'mersion du premier Satellite de Jupiter, à	7^h	$9'$	$34''$
A Paris à	6	7	38
DIFFÉRENCE.	1	1	56
Le 22 Août 1739, Immersion du 1.er Satellite à	12^h	$42'$	$22''$
A Paris à	11	40	58
DIFFÉRENCE.	1	1	24
Le 4 Mars 1740, E'mersion du 1.er Satellite à	7^h	$13'$	$25''$
A Paris à	6	10	40
DIFFÉRENCE.	1	2	45
Le 19 Mars 1742, E'mersion du 1.er Satellite à	10^h	$0'$	$44''$
A Paris à	8	59	19
DIFFÉRENCE.	1	1	25
Le 27 Avril 1742, E'mersion du 1.er Satellite à	8^h	$42'$	$44''$
A Paris à	7	41	14
DIFFÉRENCE.	1	1	30

Donc la différence moyenne sera de 1^h $1'$ $48''$, ou de 15^d $27'$ à l'orient de Paris.

OBSERVATION NOUVELLE

Sur les Fleurs d'une espèce de Plantain nommée par M. de Tournefort dans ses E'lémens de Botanique, Plantago palustris gramineo folio monanthos Parisiensis, *pag. 104.*

Par M. BERNARD DE JUSSIEU.

ENTRE plusieurs célèbres Botanistes, tels que M.rs de Tournefort, Vaillant, Dillenius & Linnæus, qui ont observé dans les pays où ils ont herborisé, & sur-tout aux environs de Paris, l'espèce de Plantain dont il s'agit, il paroît surprenant qu'ils ayent oublié d'y remarquer deux singularités des plus essentielles, qui sont celles qui font l'objet de ce Mémoire.

18 Août 1742.

Sous quelques noms que les Botanistes qui avoient précédé ceux-ci en eussent donné la description & la figure, les singularités dont je veux parler leur ont échappé entièrement. Ceux qui ont suivi M. de Tournefort ont jusqu'ici adopté à peu près la phrase dont il s'étoit servi pour indiquer cette espèce ; ils conviennent unanimement qu'elle est distinguée des autres par une fleur unique qui termine chacun des pédicules qui prennent leur naissance dans les aisselles des feuilles, à la différence des autres espèces du même genre sur les pédicules desquelles on aperçoit plusieurs fleurs ramassées en épi.

Mais les singularités auxquelles ils n'ont fait aucune attention, sont, l'une que la fleur qu'ils voyoient, étoit à étamines, c'est-à-dire, mâle & stérile; & l'autre, qu'au bas du pédicule de cette même fleur il en naissoit deux ou trois fleurs à pistile ou femelles, qui sont fécondes : Singularités qu'il est à propos de spécifier dans la dénomination de

cette eſpèce; en ſorte qu'au lieu de me ſervir pour la déſigner, des termes de *Plantago ſcapo unifloro,* employez par M. Linnæus dans l'hiſtoire des Plantes de Lapponie, je mettrois à la place, *Plantago floribus fœmineis ſeſſilibus ad exortum ſcapi uniflori maris.*

Pour décrire cette Plante avec plus d'exactitude, j'ai obſervé que ſa racine eſt ferme, ſolide, charnue, cylindrique, ordinairement blancheâtre, longue d'un pouce, épaiſſe vers ſon collet d'environ trois à quatre lignes, & qu'elle eſt garnie de pluſieurs fibres longues, menues, blanches, ondoyantes & chevelues, qui partent de tous les côtés & ſe répandent en tout ſens :

Que les feuilles naiſſent proche les unes des autres & forment une touffe ſur le ſommet de la racine ; elles ſont ſimples, longues, étroites, terminées en pointe mouſſe, vertes, légèrement velues, applaties en deſſus, un peu convexes en deſſous, plus larges vers leur baſe, évaſées dans cet endroit & creuſées en gouttière, dont les côtés ſe terminent inſenſiblement en un feuillet mince & membraneux.

De ces feuilles les unes s'élèvent preſque verticalement, les autres s'inclinent plus ou moins vers la terre; les premières occupent le centre & ſont de différente longueur, ſelon qu'elles ſont plus ou moins développées ; les dernières qui s'étendent & ſe répandent dans la circonférence en ſe couchant vers la terre, ont dans leur plus grande longueur environ 5 pouces & un peu plus d'une ligne de largeur vers le milieu.

Si l'on rompt ces feuilles on aperçoit dans leur intérieur une ſubſtance verte, cellulaire, percée de pluſieurs trous ou canaux qui ſe prolongent dans toute l'étendue de la feuille depuis ſa naiſſance juſqu'à ſon extrémité ; cette façon d'être intérieurement percée de différens trous d'inégale grandeur, eſt ordinaire dans les tiges des Plantes aquatiques, & dans les queues des feuilles de la plûpart, il n'en eſt guère dans leſquelles on ne remarque cette ſorte d'organiſation ; il paroîtroit que ce ſont des tuyaux de différens diamètres appliquez les uns

à côté des autres, à peu près comme les cellules d'un guêpier ou d'un gâteau de cire: aussi cette Plante est-elle du nombre des aquatiques, & c'est toûjours près des eaux ou dans des lieux humides qu'on la trouve. Je ne dois pas oublier ici que les feuilles sont telles que je les ai décrites, lorsque les pieds de cette Plante croissent hors de l'eau, & que dans ceux qui sont tout-à-fait baignez les feuilles deviennent lisses, cylindriques, plus épaisses & d'un vert jaunâtre; j'ajoûterai encore que les pieds de ces Plantes en prenant plus d'embonpoint sont ordinairement stériles & ne produisent point de fleurs tant qu'ils restent couverts d'eau. Il n'en est pas de même des pieds de celles qui viennent sur le terrein seulement humide, les fleurs commencent à se montrer dès le mois de Juin, & il en pousse continuellement jusque vers la fin d'Octobre, du moins on trouve encore dans ce mois-là des pieds chargez de fleurs prêtes à s'épanouir & des fruits en maturité: ces fleurs naissent dans l'aisselle des feuilles, & de chacune il part une fleur mâle portée sur un long pédicule qui est garni à sa base de deux ou trois fleurs femelles; ce pédicule est grêle, flexible, d'un vert jaunâtre, long d'environ 2 pouces $\frac{1}{2}$ dans sa plus grande élévation, il est entouré vers son milieu par une petite feuille membraneuse en manière d'écaille, & c'est tantôt plus haut ou plus bas qu'on la remarque sur les pédicules, selon leur âge; cette écaille enveloppoit & cachoit auparavant la jeune fleur dans sa naissance: on trouve pareillement à la base des fleurs de toutes les espèces de Plantain connues, une semblable écaille, mais dont la forme & la consistance varient.

La fleur mâle qui termine le haut de chaque pédicule, n'est d'abord en naissant qu'un bouton conique caché dans l'aisselle d'une feuille, lequel se montre peu à peu, grossit, s'alonge & paroît ensuite quadrangulaire; lorsqu'il a acquis environ 2 lignes $\frac{1}{2}$ de longueur & un peu plus d'une ligne d'épaisseur, il s'ouvre & se fend jusqu'à sa base en quatre pièces égales, étroites, minces sur les bords, plus épaisses dans le milieu, convexes extérieurement, & intérieurement un peu

concaves, de couleur verte, jaunâtre & panachée d'un peu de rouge clair; cette partie du bouton de fleur en eſt le calice, du fond duquel s'élève un tuyau délicat & membraneux, de couleur purpurine, dont l'extrémité en ſortant du calice eſt diviſée en quatre quartiers ou lobes aigus, rabattus en dehors, & d'environ demi-ligne de longueur.

L'intérieur de ce tuyau eſt rempli de quatre étamines & d'un embryon ſtérile, ou d'une apparence de piſtile qui occupe le centre; chaque étamine eſt compoſée d'un filet très-délié & d'un ſommet triangulaire, échancré néanmoins en manière de cœur par l'un de ſes côtés : les filets ſont courbez & pliez ſur le dos des ſommets avant leur ſortie hors du tuyau, cette courbure devient moindre & s'efface lorſqu'ils ſont tout-à-fait développez. J'ai quelquefois obſervé une double courbure à chaque filet, ce qui n'eſt pas ordinaire; les ſommets en ſortant, préſentent celui de leurs angles qui eſt le plus aigu, & cette partie qui alors étoit ſupérieure, devient inférieure : lorſque les filets ſe ſont totalement redreſſez, les ſommets s'écartent, ſe renverſent & montrent en dehors la face par laquelle ils ſe touchoient auparavant.

Les filets ſont blancs, menus, déliez, longs de 7 à 8 lignes, attachez dans le centre de chaque ſommet, & naiſſent tous des côtés & de la baſe de cet embryon ſtérile qui occupe le fond du tuyau ; chaque ſommet a environ une ligne $\frac{1}{2}$ de longueur & une de largeur, & eſt formé par deux bourſes oblongues, réunies dans preſque toute leur étendue, elles ſont jaunâtres, s'ouvrent longitudinalement & répandent une pouſſière fine d'un jaune pâle.

Ce que nous avons dit de la courbure des filets & du renverſement des ſommets, s'obſerve dans les étamines des fleurs des autres eſpèces de Plantain.

Le piſtile ou cet embryon ſtérile eſt un petit corps blancheâtre, arrondi par le bas & terminé par une pointe fort courte en manière de ſtyle; ce corps a tout au plus demi-ligne de longueur, & ne ſe change jamais en fruit.

Pour apercevoir les fleurs femelles ou les fleurs fertiles,

il faut écarter la feuille qui les cache & les embraſſe par ſa baſe, car ces fleurs ne ſont paroître au dehors que les ſtyles dont leurs embryons ſont ſurmontez, elles n'ont point de pédicule, & ſont attachées à l'endroit de la naiſſance de celui qui porte la fleur mâle: lorſque ce pédicule n'eſt chargé que de deux fleurs femelles, l'une eſt diſpoſée à droite, & l'autre à gauche; mais lorſqu'il s'y rencontre trois fleurs femelles, ce qui eſt très-ordinaire, la troiſième occupe la face antérieure & eſt placée entre les deux autres: chaque fleur femelle eſt ſoûtenue par une petite écaille ou feuille blanche, étroite & membraneuſe, auſſi longue que le calice de la fleur auquel elle eſt attachée antérieurement; ce calice eſt diviſé profondément juſqu'à ſa baſe en trois pièces longues d'environ 1 ligne $\frac{1}{2}$, étroites, minces & blanches, il donne naiſſance à un tuyau de même longueur, membraneux, très-mince, coloré de même, terminé vers le haut par trois petites dentelures; il ſort du fond de ce tuyau un piſtile dont le bout inférieur qui en remplit la cavité, eſt un petit corps blanc, ovoïde, ou un embryon de fruit, & dont l'autre partie qui ſe trouve hors du tuyau, eſt un ſtyle très-délié, long d'un pouce, blancheâtre & entièrement velu; l'embryon en mûriſſant, devient une coque ferme & ſolide qui a environ 1 ligne $\frac{1}{2}$ de longueur, qui s'ouvre en travers, & qui ne renferme qu'une ſeule ſemence oblongue, menue & noirâtre; cette coque en ſe ſéparant, conſerve la ſemence, & a par le bas une ouverture d'où ſort la jeune Plante dans ſa première germination en pouſſant alors deux feuilles ſeminales, oblongues & oppoſées.

L'état que je viens de décrire eſt celui dans lequel on trouve ce Plantain pendant une partie du Printemps, tout l'Eté & une partie de l'Automne: les aiſſelles des feuilles ne donnent pour lors que des fleurs naiſſantes, des fleurs épanouies; & aux mêmes endroits des feuilles les plus avancées, on voit des fruits en parfaite maturité ou prêts à mûrir: dans tout autre temps cette Plante qui eſt vivace, continue de pouſſer des feuilles qui dans leurs aiſſelles ont

au lieu de fleurs, des bourgeons, leſquels en grandiſſant, forment tout autour de la Plante ſur laquelle ils croiſſent, de nouveaux pieds que l'on trouve ſouvent encore attachez à la tige de cette Plante par un cordon ſimple, blanc, plus ou moins long; circonſtance qui a fait regarder cette Plante comme traçante, & en effet on pourroit à cet égard la conſidérer comme telle.

La racine des vieux pieds eſt ſouvent détruite à moitié, elle périt par le bas, pendant que le ſommet pouſſe de nouvelles racines fibreuſes, & des feuilles en abondance.

Quoique cette eſpèce de Plantain porte deux ſortes de fleurs, & qu'elle ait une différence remarquable dans le nombre des diviſions du calice & du tuyau de ſes fleurs femelles, je ne croirois pas néanmoins ces diſtinctions ſuffiſantes pour en établir à leur occaſion un nouveau genre de Plante, vû que celle-ci ne diffère du caractère général des autres Plantains, ni par la forme de la fleur mâle qu'elle porte, ni par la figure du piſtile des fleurs femelles, ni par la façon dont ſe partage le fruit dans ſa maturité.

Il faut conclurre de toutes ces obſervations que les figures que Moriſon & Pluknet ont données de cette Plante ſont imparfaites, & que la nôtre ſera la plus complète.

Voici les différens noms dont les Botaniſtes ſe ſont ſervis pour déſigner dans leurs ouvrages cette eſpèce de Plantain:

Plantago ſcapo unifloro. *Linn. Flor. Lapp. 35. n.° 64.*

Plantago paluſtris, gramineo folio monanthos Pariſienſis. *Tourn. Elem. Botan. 104. Inſtit. R. herb. 128. Hiſt. Par. 517. Vaill. Botan. Par. 160. Raii Synopſ. edit. 3. 316. Raii Hiſtor. tom. 3. 434. Martin. Hiſt. Plant. Angl. vol. 2. pag. 179.*

Holoſteum aquaticum alſinanthemum. *H. R. Par. app.*

Caryophyllus marinus pumilio reptans. *Mart. Burſ. 501. Act. Sueciæ. ann. 1724.*

Gramen junceum minus capitulis longiſſimis filamentis donatis. *Mor. Sect. 8. Tab. 9. fig. 30.*

Gramen

Gramen junceum, ſive Holoſteum minimum, paluſtre, capitulis longiſſimis filamentis donatis. *Raii hiſt. 1310. Mor. hiſt. part. 3. 230. n.° 30.*

Gramen junceum, ſive Holoſteum minimum, paluſtre, capitulis quatuor longiſſimis ſtaminibus donatis. *Raii Synopſ. edit. 2. 276. Plukn. Almag. 180. Phytogr. Tab. 35. fig. 2. Rudbeck. elyſ. 1. pag. 46. fig. 1. Petiv. Concord. Gram. 8. n.° 218.*

On ne connoît encore aucuns uſages ſpécifiques de ce Plantain, on ſçait ſeulement qu'il a été obſervé en Suède, en Angleterre & en France. M.rs de Tournefort & Vaillant dans l'hiſtoire & le dénombrement des Plantes qui croiſſent aux environs de Paris, l'indiquent ſur les bords de l'étang de Saint-Gratien & ſur l'Otie, je l'ai vû auſſi en allant à Saint-Léger-en-Yvelines, dans un foſſé humide & marécageux, que l'on rencontre ſur le chemin de Cognières aux Eſſarts. Si par quelque curioſité on vouloit cultiver dans les Jardins cette eſpèce de Plantain, il faudra la placer dans des lieux où l'eau ſéjourne, ou dans des terrines non percées; c'eſt par ce moyen que cette Plante s'eſt conſervée depuis pluſieurs années au Jardin du Roy.

EXPLICATION DES FIGURES.

A, la Plante de grandeur naturelle, avec ſes fleurs en différens états.

B, Fleur mâle en bouton, dont le pédicule porte deux fleurs femelles à ſa baſe.

C, Fleur mâle ouverte, pour faire voir la courbure des filets des étamines.

D, Calice d'une fleur mâle.

E, Fleur mâle ſéparée de ſon calice.

F, la même ouverte.

G, G, G, pluſieurs paquets de fleurs, dont l'une eſt mâle & les

autres femelles : dans les fleurs mâles les étamines sont représentées en différentes situations lorsqu'elles s'épanouissent.

H, Fleur femelle.

I, la même avec son calice plus ouvert.

K, la même dont on a enlevé le calice.

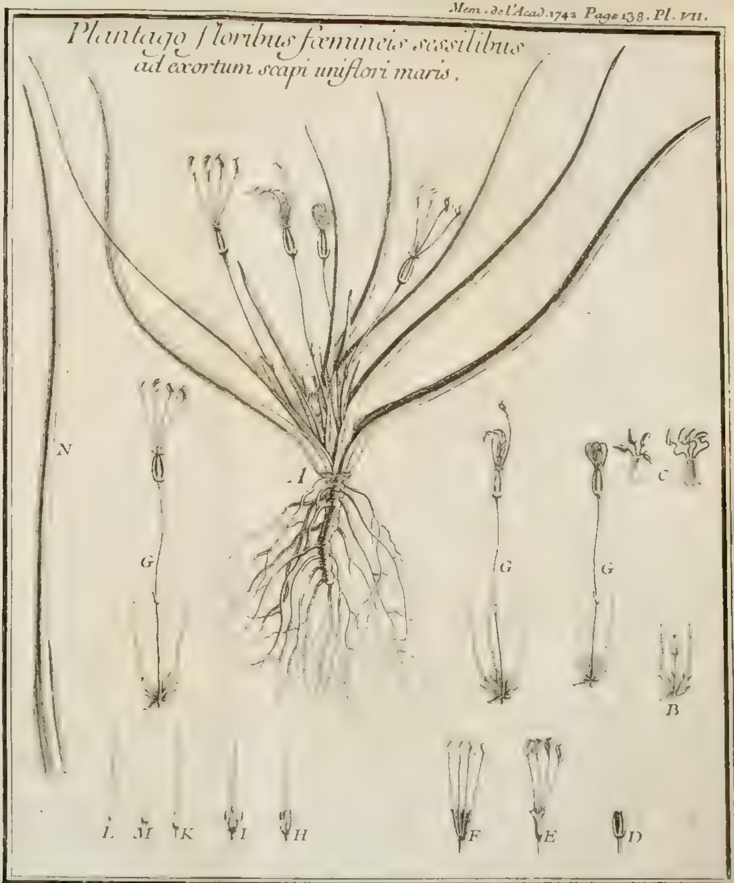
L, le pistile séparé.

M, la capsule séminale.

N, une feuille.

oribus fœmineis sessilibus
um scapi uniflori maris.




Plantago floribus fœmineis sessilibus
ad exortum scapi uniflori maris.
N
A
C
G
G
G
B
L M K I H
F E D

METHODE POUR TROUVER LE LIEU DE L'APOGÉE DU SOLEIL.

Par M. l'Abbé DE LA CAILLE.

16 Juin 1742.

TOUS les Astronomes qui ont travaillé jusqu'ici à établir une théorie exacte des Planètes, sçavent combien la plûpart des méthodes qu'on a proposées sont peu susceptibles de précision dans la pratique, quelque géométriques qu'elles soient d'ailleurs, parce qu'elles exigent souvent des observations plus exactes qu'il n'est possible d'en faire. Rien n'est plus difficile, par exemple, que de déterminer les Aphélies & les Excentricités, ce n'est que depuis peu qu'on a recherché des méthodes moins directes & peut-être moins élégantes dans la spéculation, mais beaucoup plus faciles & plus sûres dans la pratique.

C'est ainsi qu'on a maintenant une manière de déterminer l'excentricité du Soleil, ou, ce qui revient au même, sa plus grande équation; elle a l'avantage d'exiger peu d'observations & d'être indépendante de la figure de l'orbite, elle ne suppose que le temps de la révolution & les distances moyennes connues à peu près*. Cette méthode, qui de l'aveu de tous les Astronomes est la plus sûre de toutes, a tant de ressemblance avec celle que je propose ici pour trouver la position de la ligne des Apsides, qu'on conviendra qu'elles ont toutes deux le même degré de certitude, & qu'elles ne laissent rien à desirer pour établir la théorie du Soleil avec toute l'exactitude possible.

* *Voyez les Elémens d'Astronomie de M. Cassini, page 192.*

Il est certain, 1.° que les Apsides sont deux points tels qu'une Planète va de l'un à l'autre dans un intervalle de temps qui est précisément égal à sa demi-révolution anomalistique, c'est par rapport à la Terre en $182^j\ 15^h\ 7'\ 15''$.

2.° Que dans chaque orbite des Planètes il n'y a que ces deux points ſeuls auxquels la Planète arrive dans cet intervalle précis, parce que le temps qu'une Planète emploie à aller d'un point quelconque au point *héliocentriquement* opposé, eſt toûjours plus long que celui de la demi-révolution anomaliſtique s'il faut qu'elle paſſe par l'Aphélie, & il eſt plus court ſi elle doit paſſer par le Périhélie.

3.° Que dans les trois ou quatre degrés de l'orbite qui ſont de part & d'autre des Apſides, le mouvement de la Planète eſt uniforme.

Cela poſé, le mouvement du Soleil en une heure de temps moyen eſt de 2′ 22″ 57‴ dans l'Apogée, & de 2′ 32″ 55‴ ½ dans le Périgée: en faiſant cette analogie, comme 9″ 58‴ ½, différence entre ces mouvemens horaires, ſont à 2′ 22″ 57‴; ainſi 1ʰ eſt à 14ʰ 19′ 42″. On voit clairement que ſi on détermine le vrai lieu du Soleil vers la fin de Juin, 14ʰ 19′ 42″ avant qu'il ſoit arrivé à ſon Apogée, & que ſi on obſerve enſuite à la fin de Décembre l'inſtant auquel le Soleil eſt arrivé à l'oppoſite de ce vrai lieu plus 31″ ½, mouvement de l'Apogée en ſix mois, on doit trouver l'intervalle entre ces deux obſervations, de 182ʲ 16ʰ 7′ 15″, c'eſt-à-dire, d'une heure de plus que ſa demi-révolution anomaliſtique: au contraire ſi on a le vrai lieu du Soleil 14ʰ 19′ 42″ après ſon paſſage par l'Apogée, & en Décembre l'inſtant auquel il eſt arrivé 6ˢ 0ᵈ 0′ 31″ ½ au delà, on doit trouver l'intervalle de 182ʲ 14ʰ 7′ 15″, moindre d'une heure que la demi-révolution; d'où il ſuit que ſi on ne pouvoit déterminer par obſervation le véritable intervalle de temps pendant lequel le Soleil a parcouru 180ᵈ 0′ 31″ ½ qu'à une heure près, on ne pourroit connoître le temps de ſon paſſage par l'Apogée qu'à 14ʰ 20′ près, & par conſéquent le lieu de l'Apogée qu'à 34′ près; mais que ſi on peut connoître cet intervalle à 6 ou 7 minutes de temps près, comme je ſuis perſuadé qu'on le peut faire, on aura à 3 ou 4 minutes près la poſition de la ligne des Apſides.

Pour pratiquer cette méthode il faut comparer le Soleil

à une même Etoile dans les jours où l'on ſçait qu'il eſt fort voiſin de la ligne des Apſides, c'eſt-à-dire, le 29 ou le 30 Juin & le 29 ou le 30 Décembre; on aura par ce moyen l'arc véritable de l'orbite décrit dans l'intervalle des obſervations, ce que l'Etoile donnera avec toute la juſteſſe néceſſaire quand même ſa poſition ne ſeroit pas parfaitement déterminée. Et comme le mouvement diurne du Soleil eſt connu & très-uniforme pendant pluſieurs jours, on cherchera par les parties proportionnelles les deux points de ſon orbite éloignez de $6^s\ 0^d\ 0'\ 31''\frac{1}{2}$, auxquels il ſera parvenu en $182^j\ 15^h\ 7'\ 15''$ préciſément, ces deux points ſont ceux de l'Apogée & du Périgée: ceci ſera éclairci par les exemples ſuivans.

En liſant ce Mémoire à l'Académie le 16 Juin 1742, j'avois apporté en exemple des obſervations ſuppoſées, mais en ayant fait depuis, je m'en ſervirai ici: on en trouvera le détail dans les Mémoires de l'Académie des années ſuivantes.

Le 1.er Juillet 1743 à $7^h\ 26'\ 18''$, temps moyen du paſſage d'Arcturus par le méridien, j'ai trouvé $110^d\ 47'\ 43''$ de différence aſcenſionnelle entre le Soleil & cette Etoile, dont l'aſcenſion droite apparente (c'eſt-à-dire, affectée de l'Aberration de la Lumière) étoit alors de $210^d\ 59'\ 49''$, ce qui donne le lieu du Soleil dans $9^d\ 22'\ 23''$ ♋.

Le 30 Décembre 1743 à $0^h\ 3'\ 7''$ de temps moyen, j'ai trouvé $68^d\ 14'\ 31''$ de différence aſcenſionnelle entre le Soleil & la même Etoile, dont l'aſcenſion droite apparente étoit alors de $210^d\ 59'\ 52''$; d'où j'ai déduit le lieu du Soleil dans $8^d\ 29'\ 12''\frac{1}{2}$ ♑.

Ainſi le Soleil avoit parcouru $5^s\ 29^d\ 6'\ 49''\frac{1}{2}$, dont la différence avec $6^s\ 0^d\ 0'\ 31''\frac{1}{2}$ eſt $53'\ 42''$, qui répondent à $22^h\ 32'\ 4''$, à raiſon de $57'\ 12''$ que le Soleil Apogée parcourt en $24^h\ 0'\ 12''$ de temps moyen. Otant $22^h\ 32'\ 4''$ du 1.er Juillet à $7^h\ 26'\ 18''$, on a le 30 Juin à $8^h\ 54'\ 14''$ pour le temps auquel le Soleil étoit éloigné de $6^s\ 0^d\ 0'\ 31''\frac{1}{2}$ du lieu où il étoit le 30 Décembre à $0^h\ 3'\ 7''$; l'intervalle entre ces deux temps eſt de $182^j\ 15^h\ 8'\ 53''$, lequel excédant de $1'\ 38''$ la demi-révolution anomaliſtique, fait voir que

dans cet intervalle le Soleil a dû paſſer par l'Apogée, & que par conſéquent le 30 Juin à $8^h\ 54'\ 14''$ il n'y étoit pas encore arrivé. Faiſant donc, comme $1^h\ 0'\ 0''$ ſont à $14^h\ 19'\ 42''$; ainſi $1'\ 38''$ ſont à $23'\ 24''$ qu'il faut ajoûter à $8^h\ 54'\ 14''$ pour avoir l'heure du paſſage du Soleil par l'Apogée le 30 Juin à $9^h\ 17'\ 38''$ de temps moyen, c'eſt-à-dire, $22^h\ 8'\ 40''$ avant l'obſervation du 1.er Juillet: or pendant ce temps le Soleil a parcouru $52'\ 47''$; donc la longitude du Soleil Apogée étoit $8^d\ 29'\ 36''$ ♋.

Le 30 Juin 1744 à $0^h\ 3'\ 4''$ de temps moyen, j'ai trouvé $111^d\ 22'\ 25''$ entre le Soleil & Arcturus, dont l'aſcenſion droite apparente étoit de $211^d\ 0'\ 30''$: donc la longitude du Soleil étoit $8^d\ 51'\ 1''\frac{1}{2}$ ♋; ainſi depuis le 30 Décembre 1743 à $0^h\ 3'\ 7''$ juſqu'à ce temps, le Soleil a parcouru $6^f\ 0^d\ 21'\ 49''$, qui excèdent $6^f\ 0^d\ 0'\ 31''\frac{1}{2}$, de $21'\ 17''\frac{1}{2}$, leſquelles à proportion de $57'\ 12''$ pour $24^h\ 0'\ 12''$, répondent à $8^h\ 56'\ 15''$ de temps moyen. Donc le 29 Juin 1744 à $15^h\ 6'\ 49''$ le Soleil étoit éloigné de $6^f\ 0^d\ 0'\ 31''\frac{1}{2}$ du lieu où il étoit le 30 Décembre à $0^h\ 3'\ 7''$; l'intervalle eſt de $182^j\ 15^h\ 3'\ 42''$, lequel eſt plus petit que la demi-révolution, de $3'\ 33''$, qui répondent à $50'\ 52''$, & qui donnent le temps du paſſage du Soleil par l'Apogée le 29 Juin 1744 à $15^h\ 57'\ 41''$, c'eſt-à-dire, $8^h\ 5'\ 23''$ avant l'obſervation du 30 Juin: donc le Soleil étant Apogée, ſa longitude étoit $8^d\ 31'\ 35''$ ♋.

PREMIER MÉMOIRE SUR LE SUCCIN.

Par M. BOURDELIN.

Décembre 1742.

LE Succin est un bitume fort usité, soit dans les Arts, soit dans la Médecine, l'huile & le sel volatil qu'on en tire par la distillation nous sont d'un grand secours dans différentes maladies. Tout entier il s'emploie utilement comme remède intérieur & extérieur ; & sans parler des Vernis dont le Succin fait la base, personne n'ignore que la dureté de ce bitume lui fait prendre un beau poli, le rend propre à souffrir le ciseau & à devenir sur le tour la matière de différens ouvrages, comme colliers, tabatières, &c. M. Frédéric Hoffmann assure dans ses Observations Physiques & Chymiques, que dans le cabinet des Curiosités de S. M. Prussienne on voit un Verre ardent de figure convexe, fait d'un morceau de Succin transparent. Mais à quels usages la dureté de ce bitume ne le rendroit-elle pas propre, s'il étoit vrai, comme Hartman Médecin de Conisberg l'a cru trop légèrement, & rapporté selon toute apparence avec peu de fondement dans son histoire du Succin de Prusse, qu'il s'en trouve de si dur qu'on en a fait des mortiers & de petits canons que l'on pouvoit faire tirer plusieurs coups de suite sans les endommager ?

Ce seroit sortir de mon sujet que d'entreprendre de réfuter quant à présent dans ce Mémoire les différentes opinions des Auteurs, tant anciens que modernes, sur l'origine du Succin, & toutes les fables qui ont été débitées à ce sujet ; je me contenterai de faire remarquer ici qu'en des temps fort différens le Succin a été, quant aux sentimens des Auteurs sur son origine, exposé précisément aux mêmes variations. Avant Pline, au rapport même de ce Naturaliste, un certain

Philémon avoit rangé le Succin dans la classe des fossiles, en avoit même établi deux espèces, l'une de Succin blanc, l'autre de jaune, & avoit assuré qu'on le tiroit de deux différentes mines dans la Scythie. Pline qui vint ensuite, assure qu'il est certain que le Succin n'est autre chose que la résine qui découle du Pin, qui s'endurcit par la fraîcheur de l'Automne, & que les flots de la Mer apportent avec eux, après l'avoir enlevée aux Isles septentrionales de l'Océan. Quinze cens ans environ après Pline, George Agricola Médecin de Misnie & le plus habile Naturaliste de son temps, fit revivre le sentiment de Philémon, & remit le Succin au nombre des fossiles: dans son Traité *De natura Fossilium*, cet auteur regarde le Succin comme un suc minéral, & ne fait point de difficulté de le mettre au rang des bitumes. Malgré ce sentiment qui depuis s'étoit confirmé par le suffrage des Naturalistes, des Auteurs modernes & de nos jours, fondez sur de fausses relations, sont tombez dans une erreur semblable à celle de Pline, & ont remis le Succin dans la classe des végétaux: ils ont dit que le Succin étoit la gomme de Peuplier, qui perfectionnée dans l'eau de la mer, devenoit ce que nous connoissons sous le nom de *Succin*, & cela fondé sur ce que la Gomme Copal qui est, disent-ils, la gomme qui découle des Peupliers aux Isles Antilles, outre qu'elle ressemble assez au Succin par sa couleur, donne aussi par la distillation les mêmes principes que ce bitume. J'aurai occasion dans le Mémoire qui suivra celui-ci, d'examiner ce sentiment, en parlant de la Gomme Copal & de quelques autres matières tant végétales que minérales, que l'on a ou regardé faussement comme des espèces de Succin, ou que l'on a cru avec aussi peu de vrai-semblance être la matière première & fondamentale de ce bitume. Mais je crois que quiconque connoîtra même de vûe seulement le Succin, & qui sçaura que ce bitume est inflammable & se résout par la distillation en eau, en sel, en huile & en terre, n'apprendra pas sans étonnement que Philippe-Jacques Hartman qui vivoit il y a environ 60 ans, & qui avoit travaillé avec assez de succès

de ſuccès à réfuter les faux préjugés de pluſieurs Auteurs ſur ce bitume, ſoit tombé lui-même dans l'erreur de mettre le Succin au nombre des Pierres précieuſes, & l'ait honoré du nom de *Gemma.* On connoît trop bien aujourd'hui la nature du Succin, pour tomber à ſon ſujet dans de pareilles erreurs. Les Naturaliſtes l'ont remis au nombre des bitumes, & l'y ont remis à demeure; il y a toute apparence qu'il ne rentrera plus dans la claſſe des végétaux.

Ce bitume ſi connu à l'extérieur, l'eſt, ce me ſemble, peu, quant à l'intérieur. On ſçait en général que le Succin eſt composé d'une grande quantité d'huile minérale & d'une beaucoup moindre quantité de flegme ou d'eau, de ſel & de terre; la portion graſſe ou l'huile qui fait la plus grande partie de ce bitume, eſt regardée par quelques Auteurs comme une véritable huile de Pétrole: la terre qui entre dans la compoſition du Succin paroît n'avoir pas été aſſez examinée; mais ni l'une ni l'autre de ces deux ſubſtances ne ſont l'objet direct de ce Mémoire, il ne s'y agira que du ſel de Succin, & je réſerve à un Mémoire ſuivant l'examen des autres ſubſtances qui compoſent ce bitume.

Le ſel de Succin eſt un ſel ſingulier, & peut-être unique en ſon eſpèce, du moins n'en connoît-on point, que je ſçache, qui lui reſſemble; ce ſel volatil eſt acide, à la différence des autres ſels volatils qui ſont tous alkalis.

Je ne ſçais pas ſur quel fondement Jean-Maurice Hoffmann Profeſſeur à Altdorf, dans le livre qui a pour titre, *Acta laboratorii Chemici Altdorfini,* a avancé ſur le ſel volatil de Succin un ſentiment qui dut pour lors paroître d'autant plus étonnant aux Chymiſtes, que dans ce temps on ſçavoit à quoi s'en tenir ſur la nature du ſel volatil de Succin; ce Profeſſeur qui écrivoit en 1709, croyoit que le ſel volatil de Succin, avec très-peu d'acides, contenoit beaucoup de parties alkalines; & cependant dès l'année 1699, c'eſt-à-dire, 20 ans avant, feu M. Boulduc le père avoit, d'après Barchuſen, fait voir à l'Académie que le ſel volatil de Succin différoit eſſentiellement des autres ſels volatils, en ce qu'il étoit acide.

M. Boulduc fit pour lors cette expérience en présence de l'Académie, pour réfuter Glaser, le Fevre & Charas, qui soûtenoient que le sel volatil de Succin fermentoit avec les acides, & que par conséquent il étoit alkali. Maurice Hoffmann ne paroît pas à la vérité regarder le sel de Succin comme un alkali pur, car il dit que ce sel est un peu altéré par le mélange & la jonction de quelques acides: mais dire qu'un sel alkali est un peu altéré par la jonction de quelques acides, ce n'est autre chose que dire qu'il est alkali; car il est généralement vrai, & il ne seroit pas difficile de le prouver, que les sels alkalis, le sel de Tartre, par exemple, & le Nitre fixé qui sont les deux plus forts alkalis que l'on connoisse, ne sont sels alkalis que parce qu'ils conservent encore une petite quantité de leurs acides, sans quoi ils ne seroient plus sels, mais une pure terre alkaline. Pour prouver son sentiment Maurice Hoffmann assure que le sel volatil de Succin fermente avec les acides: voici ses termes que j'ai traduits littéralement.

« Or il paroît, dit-il, que le sel de Succin est comme » à demi-volatil, & qu'il ne s'envole pas si promptement que » les autres sels volatils, parce que le soufre ou la partie grasse » qui est fermement engagée dans ses pores, empêche sa fuite; » ainsi sous cette forme ce sel n'est pas un alkali pur, mais » tant soit peu altéré par la jonction d'un acide, quoique lors» qu'on le jette dans les esprits acides de Vitriol, de Sel marin » ou de Soufre, il y excite une effervescence considérable » causée par la grande quantité des parties alkalines qui prédominent dans ce sel. » Il y a plusieurs choses à dire sur le sentiment de Maurice Hoffmann.

1.° Je ne crois pas que l'on doive regarder le sel de Succin comme à demi-volatil. Toutes les fois que j'ai distillé du Succin, ce qui m'est arrivé cinq fois différentes, soit que j'aye distillé le Succin seul, soit que je l'aye distillé avec l'addition du Sel marin, comme cela m'est arrivé une seule fois, je l'ai toûjours distillé au bain de sable, à un feu très-modéré, & le sel volatil a toûjours monté avec beaucoup

de facilité, ce qui me donnera encore lieu à une remarque ci-après, pour constater la volatilité du sel de Succin, & pour prouver qu'il est plus volatil qu'on ne le croit communément.

2.° Pourquoi le peu d'huile que Maurice Hoffmann dit qui reste dans le sel volatil de Succin, & que j'avoue que ce sel conserve effectivement, empêcheroit-il sa volatilité? Les sels alkalis volatils n'emportent-ils pas toûjours avec eux une portion d'huile qui en est inséparable, & qui, comme elle est cause de l'odeur qu'ils ont, l'est aussi de leur volatilité?

3.° Si Maurice Hoffmann a fait lui-même l'expérience, & qu'il ait vû l'huile de Vitriol, l'esprit de Soufre & l'esprit de Sel causer avec le sel volatil de Succin la grande effervescence dont il parle, il faut que le sel de Succin dont il s'est servi, n'ait pas été pur, il ne l'avoit pas fait lui-même. Comme le sel volatil de Succin est fort cher, les Colporteurs pour en augmenter la quantité, le sophistiquent assez souvent, en y mêlant tantôt du Sel marin, tantôt du Sel ammoniac, quelquefois de la crême de Tartre, quelquefois même du sel volatil de corne de Cerf; il ne seroit pas étonnant que de l'huile de Vitriol versée sur du sel de Succin falsifié de cette façon & mêlé de pareilles matières, excitât une effervescence considérable en chassant l'acide de chacun de ces sels concrets, comme tout le monde sçait que cela arrive quand on verse, par exemple, de l'huile de Vitriol sur du Sel commun, ou de l'esprit de Sel sur de la crême de Tartre. Une pareille effervescence ne prouveroit assurément pas que les parties alkalines prédominassent dans le sel volatil de Succin, comme l'assure Maurice Hoffmann. Non seulement les parties alkalines ne prédominent point dans la composition du sel volatil de Succin, mais même il ne s'y en trouve point du tout, du moins ne s'y font-elles point apercevoir sur du sel volatil de Succin que j'avois fait moi-même, & de la pureté duquel j'étois par conséquent bien sûr, j'ai versé de l'huile de Vitriol sans qu'il se soit fait d'ébullition, & sans apercevoir la plus légère apparence d'effervescence.

4.° Enfin il eſt d'autant plus ſurprenant que Maurice Hoffmann ait donné dans ce ſentiment, qu'il avoit dans une opération bien ſimple, & qu'il décrit immédiatement après avoir parlé du ſel volatil de Succin, de quoi ſe déſabuſer; cette opération dont je parle eſt la liqueur de corne de Cerf ſuccinée. Pour faire cette opération on mêle enſemble, ou plûtôt on fait fondre un demi-gros, par exemple, de ſel volatil de Succin bien rectifié & dégagé autant qu'il eſt poſſible de ſa partie graſſe; on fait, dis-je, fondre demi-gros de ſel volatil de Succin dans demi-once d'eſprit de corne de Cerf, qui n'eſt, comme on le ſçait, autre choſe que du flegme qui tient en diſſolution une certaine quantité du ſel volatil alkali de la corne de Cerf: on remarque pour lors une ébullition aſſez conſidérable & qui dure un aſſez long temps. Si le ſel de Succin n'étoit pas acide, il ne ſe feroit point d'effervescence quand on le mêle avec l'eſprit volatil alkali de corne de Cerf.

Mais pour en revenir à la volatilité du ſel de Succin dont j'ai déja dit un mot, les Auteurs ne s'accordent preſque point ſur cet article; de dix que j'ai comparez enſemble, trois ſeulement ſont parfaitement d'accord: j'entends par volatilité la facilité que ce ſel a à s'élever dans le temps de la diſtillation plus ou moins promptement, c'eſt-à-dire, avant ou après les autres ſubſtances qui compoſent le Succin. La Pharmacopée de Charas, le Cours de Chymie de feu M. Lémery & la Pharmacopée de Paris s'accordent à faire monter dans la diſtillation du Succin, d'abord le flegme, l'eſprit enſuite, après l'eſprit le ſel volatil, & enfin l'huile, blanche d'abord, jaune enſuite, & brune en dernier lieu.

Schroder fait monter d'abord le flegme, enſuite l'huile ténue, enfin l'huile épaiſſe & le ſel volatil qui s'attache aux parois de la cornue; on voit que Schroder ne fait point mention de l'eſprit de Succin qu'il confond avec le flegme.

Etmuller dans ſon Commentaire ſur Schroder, qui a pour titre, *Schroderi dilucidati Mineralogia,* dit que le ſel de Succin s'élève en même temps que l'huile, ſans expliquer ſi c'eſt

l'huile claire qui ſort la première, ou l'huile brune & empyreumatique qui ſort la dernière.

Jean-Maurice Hoffmann que j'ai cité plus haut, fait monter le ſel volatil de Succin ſur la fin de la diſtillation & avec l'huile noire.

Le célèbre M. Frédéric Hoffmann actuellement vivant & Profeſſeur à Halle, dit en propres termes que le ſel volatil de Succin n'eſt pas fort volatil, puiſqu'il faut augmenter le feu conſidérablement pour le ſublimer. En augmentant, dit-il, le feu beaucoup plus fort ſur la fin de l'opération, il s'attache au col de la cornue un ſel d'un goût acide & qui eſt mêlé avec l'huile groſſière; on le ſublime de nouveau, & on l'appelle communément *ſel volatil de Succin,* quoique cependant il ne ſoit pas fort volatil, puiſqu'il ne s'élève que par le moyen d'un feu plus fort. Un peu plus haut le même M. Frédéric Hoffmann dit expreſſément que le ſel volatil de Succin eſt d'une nature très-fixe, & qu'il ne le cède pas en force à l'acide vitriolique: j'eſpère par la ſuite faire voir le contraire de cette propoſition.

Obſervat. Chymico-Phyſic. pag. 202.

Dans la Chymie de Rothe on lit ces termes: « il monte d'abord un flegme acide, il vient enſuite beaucoup d'huile, « & après cela du ſel volatil en petite quantité. » On voit que Rothe ne fait du flegme & de l'eſprit de Succin qu'une ſeule liqueur.

M. Boërhaave dans ſa Chymie, en parlant de l'analyſe du Succin, ne fait mention ni de flegme ni d'eſprit, mais ſimplement d'une huile abondante, ténue & claire qui monte d'abord; enſuite, ſelon lui, en changeant de récipient on a une huile jaune, abondante auſſi, & encore tranſparente; après cela on voit paroître, dit M. Boërhaave, de petits flocons blancs & ſalins; enfin en augmentant le feu il ſort une huile gluante, noire & épaiſſe comme la Térébenthine.

Nous avons vû juſqu'à préſent que les Auteurs que je viens de citer, ne s'accordent point, non ſeulement ſur la volatilité du ſel de Succin, c'eſt-à-dire, ſur le temps de ſa ſublimation, ſur le temps auquel il ſe ſépare des autres

ſubſtances principes du Succin dans la diſtillation de ce bitume, mais auſſi ſur le nombre de ces mêmes ſubſtances qui ſont les produits de cette diſtillation. Schroder ne parle point de l'eſprit de Succin. Rothe ne parle que de flegme acide, c'eſt-à-dire, d'eſprit. M. Boërhaave ne fait mention ni de flegme ni d'eſprit dans le nouveau Cours de Chymie, autre variété; on y fait mention à la vérité de flegme légèrement acide ou d'eſprit chargé de ſel, mais on ne fait monter cet eſprit qu'après l'huile: voici ce qu'on y lit.

« Le Succin dans l'analyſe donne d'abord une huile ténue,
» agréable, jaune, bitumineuſe, il vient enſuite un flegme
» légèrement acide ou un eſprit chargé de ſel qui donne des
» marques d'acidité... après le flegme ou eſprit blancheâtre
» il paſſe quelques grains de ſel qui ſe grumèlent autour du récipient, puis une huile groſſière, empyreumatique, &c. »

Je n'entreprendrai point ici de concilier ces différens ſentimens, encore moins de les réfuter ſéparément, je me contenterai de dire que le procédé de la diſtillation du Succin, tel qu'il eſt dans M. Lémery, dans Charas & dans la Pharmacopée de Paris, eſt conforme à la vérité: dans les cinq différentes diſtillations de Succin que j'ai faites, je me ſuis toûjours ſervi du bain de ſable, de cornues de verre, & j'ai toûjours eu ſoin de faire un feu très-doux; moyennant cette attention & ſuivant ce procédé j'ai toûjours vû le ſel volatil s'attacher à la paroi ſupérieure du col de la cornue que j'avois ſoin de laiſſer découvert, afin de voir ce qui ſe paſſoit dedans; j'ai toûjours, dis-je, vû le ſel volatil monter après l'eſprit & s'attacher au haut du col de la cornue, d'abord en atomes blancs ou petites parties cryſtallines extrêmement fines, mais qui étoient bien-tôt ſuivies de petites aiguilles brillantes, tranſparentes, longues de 2, 3 & même 4 lignes, car c'eſt la forme que prend le ſel volatil de Succin en ſe ſublimant, & non celle de globules, comme le dit le nouveau Cours de Chymie.

Si le vrai avoit beſoin d'être aidé & fortifié par le ſecours du vrai-ſemblable, je pourrois ajoûter ici une réflexion pour

faire sentir que dans la distillation du Succin les choses doivent se passer comme je l'ai dit, c'est-à-dire, que le sel de Succin doit monter immédiatement après l'esprit & avant l'huile blanche, qui, comme je l'ai déja dit, est des deux huiles que fournit la distillation du Succin, celle qui s'élève la première. On demeure d'accord que l'esprit de Succin n'est autre chose que la dernière portion du flegme, qui en s'élevant emporte avec elle quelques particules de sel dont elle est chargée; mais le flegme ne se charge du sel qu'il dissout & qu'il emporte avec lui, que parce que les parties de feu s'introduisant dans le corps du Succin pendant le temps de la distillation, pénètrent la substance de ce bitume, en relâchent & en ouvrent, pour ainsi dire, le tissu, & donnent par ce moyen, lieu aux particules salines de se dégager & d'être enlevées par le flegme, ou, ce qui est la même chose, par l'eau contenue dans le Succin, & qui est le dissolvant naturel de ce sel, comme elle l'est de tous les autres. Or le sel volatil de Succin étant de même nature que le sel qui est contenu dans l'esprit de Succin, puisque l'un fait partie de l'autre, il paroît naturel & vrai-semblable que le sel volatil suive l'esprit & monte immédiatement après lui, c'est-à-dire, avant l'huile même la plus ténue, & l'on peut regarder l'ascension de l'esprit de Succin comme le commencement de la sublimation du sel volatil.

Il y a bien de l'apparence que si plusieurs Chymistes ont assuré que l'huile de Succin précède le sel volatil dans la distillation, de deux choses l'une en a été cause, ou ils se sont servi de vaisseaux de terre dans lesquels on ne voit point ce qui se passe pendant l'opération, ou s'ils ont employé des vaisseaux de verre, le préjugé dans lequel les avoit conduits l'erreur des autres, les a empêchés de faire attention au temps auquel monte le sel volatil. Comme le motif qui m'a fait réitérer tant de fois la distillation du Succin, étoit moins le sel volatil dont j'avois besoin pour mes expériences, & dont on sçait que le Succin ne fournit pas une grande quantité, que le dessein de vérifier la volatilité du sel de

Succin en examinant ſcrupuleuſement le temps de ſa ſublimation, il étoit difficile que je ne m'aſſuraſſe pas de ce fait. On ſçait combien il eſt différent de faire une opération de Chymie, ſimplement pour la faire, ou de la réitérer pluſieurs fois pour s'aſſurer de quelque circonſtance de cette même opération que l'on ſe propoſe d'approfondir, & qu'on a intérêt de vérifier. Je ne nierai cependant pas que les Chymiſtes qui font monter le ſel volatil après l'huile, ne diſent les choſes comme ils les ont vûes, mais ſi cela eſt arrivé, cela n'a pu ſe faire que parce qu'apparemment le feu n'a pas été ménagé avec aſſez de ſoin : il eſt aiſé de concevoir que ſi le ſel volatil de Succin doit monter, par exemple, à un degré de feu, & l'huile à deux, on pourra faire monter l'un & l'autre en même temps ſi l'on donne trop promptement le feu qu'il faut pour faire élever l'huile. Le Succin tout entier n'eſt aſſurément pas volatil, cependant quand on ne conduit pas dans le commencement de ſa diſtillation le feu avec aſſez de ménagement & de prudence, ce bitume ſe fondant & ſe raréfiant trop promptement, ne laiſſe aller ni ſon ſel volatil ni ſon huile, & paſſe tout entier dans le récipient ſous la forme d'une bouillie épaiſſe, comme je l'ai vû arriver. Or ſi le feu mal ménagé & trop fort dans le commencement de la diſtillation peut faire paſſer dans le récipient le Succin tout entier, à plus forte raiſon peut-il faire avancer à l'huile le temps de ſa ſublimation, & ainſi la faire s'élever confuſément avec le ſel, ce qui n'arrive pas quand on emploie pour cette opération un feu modéré.

Enfin je ſuppoſe qu'il fût prouvé que le ſel de Succin ne ſe ſublimât qu'avec l'huile noire, ou même après elle, on n'en ſeroit pas pour cela plus en droit de le regarder comme un ſel peu volatil, puiſqu'il ſe trouveroit pour lors préciſément dans le cas du ſel volatil de Vipères & des autres ſels volatils tirez des animaux, qui dans leur diſtillation ne montent qu'avec, ou même après l'huile de ces animaux. Mais c'eſt aſſez diſcuter la volatilité du ſel de Succin, je paſſe maintenant à examiner ſa nature, & ce qu'il eſt.

Le

Le ſel volatil de Succin a été long-temps regardé comme un ſel volatil de la nature des autres, c'eſt-à-dire, comme un ſel volatil alkali : il y a même lieu de croire qu'il a été long-temps inconnu, du moins George Agricola ce ſçavant Médecin de Miſnie qui vivoit il y a 200 ans, à qui la Métallique & la Métallurgie ont tant d'obligation, & qui étoit plus inſtruit que perſonne de ſon temps de ce qui concernoit les ſubſtances minérales, Agricola, dis-je, paroît n'avoir pas été décidé ſur la nature du ſel de Succin, quoique de ſon temps la diſtillation de ce bitume fût en uſage; car en parlant du Succin il dit que par la diſtillation le Succin ſe réſout partie en huile de ſa même couleur, partie en un bitume noir & qui eſt ſi ſemblable à celui de Judée, qu'on a de la peine à l'en diſtinguer, partie en cendre noire, partie enfin en quelque choſe de blanc & de ſubtil qui a quelqu'apparence de ſel, & qui reſſemble en quelque façon à du ſel. Barchuſen eſt, je crois, le premier qui ait eu une juſte idée de la nature du ſel volatil de Succin, & qui l'ait retiré de la claſſe des ſels alkalis volatils pour le mettre dans celle des acides. Quoi qu'il en ſoit, il eſt certain que dès la fin du ſiècle paſſé ce ſel a été reconnu pour un ſel volatil unique dans ſon eſpèce, pour un ſel volatil acide. Il étoit naturel qu'après avoir découvert l'acidité du ſel de Succin, on voulût pouſſer la découverte plus loin, & tâcher de connoître de quelle nature étoit l'acide de ce ſel. La plûpart des Auteurs qui ont récemment écrit ſur l'hiſtoire naturelle du Succin & ſur ſa formation, s'accordent à faire concourir le Vitriol à la formation de ce bitume; de-là vient, ſelon les apparences, qu'il paſſe preſque pour certain que le ſel du Succin eſt un ſel acide vitriolique. M. Frédéric Hoffmann dans ſes Obſervations dit que quelques années avant celle dans laquelle il écrivoit, le Roi de Pruſſe donna ordre que l'on fouillât les terres pour découvrir les veines qui fourniſſent le Succin. « En fouillant, dit M. Hoffmann, on trouve d'abord du ſable, plus avant on trouve un lit d'argile, « au deſſous ſe préſente un autre lit ou couche ligneuſe qui «

» paroît être faite d'un bois vieux, mais qui prend aifément
» feu, cette couche de bois bitumineux couvre ordinairement
» une mine de Vitriol, de laquelle on tire de fort bon Vitriol
» de mars qui n'eft point infecté de Cuivre; enfin en creufant
» plus profondément on parvient à une couche de fable qui
» eft le lit ou la matrice du Succin, car on y trouve abondamment ce bitume. »

Quant à la formation du Succin, M. Frédéric Hoffmann croit que de la couche du bois foffile bitumineux dont nous venons de parler, la chaleur foûterraine fait découler une huile femblable à l'huile de Pétrole, qui traverfant la mine vitriolique qui fe trouve au deffous, s'y empreint de l'acide du Vitriol, & forme avec cet acide le corps *réfiniforme* du Succin que l'on trouve au deffous de la mine vitriolique dans le lit de fable.

M. Junker dans fon *Confpectus Chimiæ* rapporte à peu près les mêmes chofes fur la fouille du Succin. Pour ce qui regarde la compofition de ce bitume, M. Neuman eft à peu près du même fentiment que M. Frédéric Hoffmann; il croit que tout Succin, & particulièrement celui qui eft tranfparent, eft formé par le concours & la combinaifon d'une huile fine de Pétrole avec une certaine quantité d'une terre extrêmement fubtile & diffoute par l'acide vitriolique. Après avoir ainfi fait entrer l'acide du Vitriol dans la texture du Succin, c'eft une fuite prefque néceffaire que cet acide donne la forme faline au fel de Succin, & que par conféquent ce fel foit un fel vitriolique: auffi felon M.rs Hoffmann & Neuman l'acide du fel de Succin n'eft-il autre que l'acide du Vitriol.

J'avouerai volontiers que dans les lieux defquels on tire le Succin foffile, je dis *foffile,* pour le diftinguer de celui que l'on pêche dans la mer, que je fuis cependant perfuadé être le même; j'avouerai, dis-je, volontiers que dans les lieux d'où l'on tire ce Succin il fe trouve du Vitriol, de l'acide vitriolique même, fi l'on veut, & de l'huile de Pétrole, & que ces fubftances minérales jointes enfemble en peuvent

former une troisième; mais s'ensuit-il de-là que cette substance résultante de la jonction de l'acide vitriolique & de l'huile de Pétrole soit du Succin? Non assurément, il faudroit pour cela que l'analyse nous fist retrouver dans le Succin l'acide vitriolique; mais on verra bien-tôt que l'acide qui se trouve dans le Succin est très-différent de l'acide vitriolique.

Quant au Vitriol qu'on rencontre dans les lieux d'où l'on tire le Succin, & qui est, dit-on, un Vitriol de mars, s'il en reste quelque vestige & quelque portion dans le Succin, c'est précisément celle que personne ne s'attendroit d'y trouver, & qui ne contribue en rien à la composition du sel volatil de ce bitume, c'est la base du Vitriol de mars, je veux dire, du Fer. Je ne crois pas qu'aucun Auteur ait découvert, ni peut-être même soupçonné que le Succin contînt du Fer, il est cependant vrai qu'il en contient, comme le hasard me l'a fait découvrir.

Dans le dessein où j'étois de décomposer le Succin de différentes façons, pour tâcher d'avoir séparément & sans aucun mélange, autant qu'il me seroit possible, quelques-unes des substances qui composent ce bitume, je m'avisai d'en brûler à feu ouvert dans un têt ou vaisseau à calciner, pour en avoir au moins la terre séparée de tout autre principe; j'eus lieu d'être surpris du peu de résidu que me laissèrent dans le vaisseau de terre qui avoit servi à cette calcination, 2 livres de Succin d'une belle couleur ambrée & bien choisi, que j'avois sacrifiées à cette opération: le Succin commença par s'amollir, & quand le vaisseau fut chaud à un certain point, le feu prit à la matière qui, pendant une demi-heure ou environ que dura cette opération, ne cessa de jetter une belle flamme dorée, bleue & blanche, avec de très-gros tourbillons d'une fumée fort noire & fort épaisse; je calcinai ensuite pendant plus d'une heure ce qui me resta dans le têt, dans lequel après cette calcination je ne trouvai que 18 grains d'une terre brune qui ne me parut avoir aucun goût de sel, & dans laquelle je reconnus par le moyen du couteau aimanté des parcelles de véritable Fer. Je ne me serois

peut-être pas avisé de chercher du Fer dans ce résidu, si je n'avois aperçu au fond & autour du vaisseau qui avoit servi à cette opération, une couleur rougeâtre qui me fit soupçonner qu'il pourroit s'y rencontrer quelque peu de Fer.

Quoiqu'il n'y eût pas lieu d'être surpris de rencontrer du Fer dans une substance minérale qu'on dit se trouver ordinairement voisine d'une mine de Vitriol de mars, cependant comme personne n'en a fait mention, cette découverte, quelque peu de peine qu'elle m'eût coûté, puisque je ne songeois point à la faire, me parut mériter que je réitérasse l'opération qui m'y avoit conduit ; je brûlai donc encore, mais dans un creuset d'Allemagne, une demi-livre seulement de Succin, il me resta après l'ustion & la calcination de cette demi-livre de Succin, 12 grains d'une terre semblable à celle de la première opération, & la lame aimantée m'y fit encore apercevoir du Fer.

Mais pour finir cette digression & revenir à l'acide vitriolique que l'on prétend qui donne au sel volatil de Succin sa forme saline, toutes les preuves que l'on en apporte, paroissent se réduire à deux, l'une, qu'il est vrai-semblable que le Vitriol qui est la seule matière saline qui se rencontre dans la mine de Succin, contribue par son acide à la formation du sel de ce bitume, l'autre est plûtôt une preuve négative qu'affirmative ; car de ce que par une expérience qui doit manifester l'acide du Succin, on n'aperçoit aucune marque de cet acide, on conclut que c'est l'acide du Vitriol qui forme le sel du Succin. En versant, dit-on, sur le sel volatil de Succin de l'huile de Vitriol il ne s'en élève aucune vapeur acide, ce qui devroit cependant arriver si ce sel étoit composé de tout autre acide que de l'acide vitriolique. On sçait que cet acide est le plus puissant de tous les acides, soit minéraux, soit végétaux, & que quand on verse de l'huile de Vitriol sur un sel composé d'un autre acide que celui du Vitriol, & d'une base terreuse quelconque, il déloge cet acide, l'oblige à quitter sa base, & pour lors on s'aperçoit du départ de l'acide que celui du Vitriol oblige à quitter sa base ; on s'en

aperçoît, dis-je, par la vapeur qui s'en élève & qui est nitreuse, par exemple, si c'est l'acide du Nitre, ou qui a l'odeur d'esprit de Sel si c'est l'acide du Sel marin qui est chassé par l'acide vitriolique; mais quand on verse de l'huile de Vitriol sur du sel volatil de Succin il ne s'en élève point de vapeur; il ne s'en sépare donc point d'acide: il y en a cependant un dans le sel de Succin; ce ne peut donc être que l'acide vitriolique, car il n'y a qu'un acide de cette nature & de cette force qui puisse résister à l'action de l'huile de Vitriol.

L'expérience sur laquelle on se fonde & que je viens de rapporter, est vraie, mais la conséquence qu'on en tire ne l'est pas; il est vrai que l'huile de Vitriol n'agit point sur le sel de Succin, comme je l'ai expérimenté moi-même. Sur du sel de Succin que j'avois fait, & dont par conséquent j'étois bien sûr, je versai de l'huile de Vitriol; mes petits crystaux de sel se ternirent, c'est tout le changement que j'y remarquai, ils surnagèrent l'huile de Vitriol qui se jaunit un peu, mais je n'aperçus dans cette liqueur ni ébullition, ni mouvement, ni vapeur quelconque qui pût me faire soupçonner que l'acide vitriolique agit sur le sel de Succin, comme on verra cependant qu'il auroit dû le faire par rapport à l'espèce d'acide contenu dans ce sel, s'il n'avoit été bridé, pour ainsi dire, & empêché d'agir: je m'explique plus clairement.

Le sel volatil de Succin, quelque brillant, quelque parfait qu'il paroisse être, conserve toûjours une certaine quantité d'huile, qui quoiqu'elle soit fort subtile & fort claire, puisqu'elle n'empêche point les crystaux du sel de Succin d'être transparens, les enveloppe cependant de façon qu'elle les défend contre l'action de l'acide vitriolique, qui sans cela, comme on le verra ci-après, devroit agir sur ce sel, chasser son acide de sa base & s'y loger en sa place; ainsi ce n'est point au défaut d'action de l'huile de Vitriol, ce n'est point à la nature de l'acide contenu dans le sel volatil de Succin qu'il faut s'en prendre s'il ne se fait point d'ébullition & s'il ne s'élève pas de vapeurs acides de ce mélange; en un mot si l'huile de Vitriol n'agit point sur le sel volatil de Succin,

comme elle agiroit en pareil cas ſur tout ſel concret compoſé d'un autre acide que de l'acide vitriolique, c'eſt uniquement à l'huile contenue dans le ſel de Succin qu'il faut imputer ce phénomène.

Que le ſel de Succin retienne une portion d'huile, ſon odeur & ſa volatilité en ſont des preuves indubitables; mais ſi l'on veut s'en convaincre par ſes yeux, il n'y a qu'à verſer deſſus ce ſel de l'huile de Tartre par défaillance, on voit l'huile du ſel de Succin s'en ſéparer, ſurnager la liqueur & s'y ramaſſer en une eſpèce de pellicule brune qui s'augmente à proportion que l'union des deux ſels ſe fait; car, pour le dire en paſſant, la même matière huileuſe que nous venons de voir qui empêche l'action de l'acide vitriolique ſur le ſel de Succin, retarde auſſi l'action de l'acide du ſel volatil de Succin ſur le ſel alkali contenu dans l'huile de Tartre par défaillance: de-là vient que quelque diſpoſez que ſoient à s'unir enſemble l'acide du Succin & l'alkali du Tartre, leur union cependant ne ſe fait que lentement, & que pendant trois ou quatre jours en remuant le vaiſſeau qui contient la liqueur, on fait reparoître de petites bulles ſemblables à celles qu'on y remarque dans l'inſtant du mélange de ces deux ſels: or ces bulles ſont les preuves, auſſi-bien que les effets du mouvement qui ſe paſſe dans la liqueur pendant l'action de ces deux ſels l'un ſur l'autre.

Il réſulte de ce que je viens de dire, que l'expérience qu'on allègue pour prouver l'exiſtence de l'acide vitriolique dans le ſel volatil de Succin, n'y prouve clairement autre choſe que la préſence réelle de l'huile que ce ſel retient toûjours avec lui, quelque bien cryſtalliſé qu'il ſoit, & quelque pur qu'il paroiſſe être.

J'ajoûterai ici une expérience qui prouve clairement que ce n'eſt pas l'acide du Vitriol qui donne au ſel de Succin ſa forme ſaline, ou, ce qui eſt la même choſe, que le ſel volatil de Succin n'eſt point vitriolique.

Sur du ſel volatil de Succin j'ai verſé de la diſſolution de mercure par l'eſprit de Nitre, il ne s'en eſt ſuivi aucune

effervefcence ni aucun précipité. Cette expérience prouve, ce me femble, que l'acide du Succin n'eft pas vitriolique, car on fçait que non feulement l'huile de Vitriol, mais quelque fel neutre que ce foit, formé par l'acide vitriolique joint à une bafe quelconque, quand on les mêle avec cette diffolution de mercure par l'efprit de Nitre, donnent fur le champ un précipité jaune, parce que l'acide vitriolique chaffant l'acide nitreux du corps du mercure, s'y loge en fa place & fe précipite avec lui au fond de la liqueur fous la forme & la couleur d'un vrai turbith minéral, qui n'eft autre chofe qu'un mercure pénétré & fixé par l'acide vitriolique.

Pour ce qui regarde la feconde preuve que l'on tire du voifinage de la mine de Vitriol de mars, ou, pour mieux dire, la façon dont M. Frédéric Hoffmann déduit la formation du Succin, du paffage de l'huile de Pétrole par la mine de Vitriol où cette huile minérale s'empreint de l'acide vitriolique qui devient enfuite l'acide du fel volatil de Succin, on m'accordera aifément, je crois, que c'eft une hypothèfe plûtôt qu'une preuve de l'exiftence de l'acide vitriolique dans le fel de Succin. Ce ne feroit en effet qu'après avoir prouvé démonftrativement l'exiftence de l'acide vitriolique dans le fel volatil de Succin, que l'on pourroit alléguer avec quelque vrai-femblance le voifinage du Vitriol ou de l'acide vitriolique pour la formation de ce bitume; fans cela cette prétendue preuve ne doit paffer que pour une demande, & point du tout pour une conféquence, encore moins pour une démonftration.

Jufqu'à préfent, par tout ce que je viens de dire, la queftion eft au moins indécife, & fi je n'ai pas encore prouvé & déterminé de quelle nature eft l'acide du fel de Succin, j'ai du moins tâché de faire voir que les preuves que l'on apporte de fa vitriolicité, s'il m'eft permis de hafarder ce terme, ne font point concluantes, & que la conféquence que l'on tire du défaut d'action de l'huile de Vitriol fur ce fel, n'eft pas fuffifante pour prouver que l'acide vitriolique y exifte & concourt à la formation du Succin.

Supposons maintenant pour un moment, en attendant que je le prouve, comme j'espère le faire bien-tôt, que l'acide qui donne au sel volatil de Succin sa forme saline, ne soit point celui du Vitriol, la question ne peut plus rouler que sur l'acide nitreux ou sur l'acide du Sel marin; mais si l'on fait réflexion sur la nature de l'acide nitreux, on demeurera d'accord qu'il n'est pas vrai-semblable que cet acide puisse se rencontrer dans le Succin, & concourir à la formation de ce bitume. Non seulement le Nitre n'est point, à proprement parler, un sel minéral, mais même on ne trouve dans les entrailles de la terre aucune preuve de son acide, ni aucune substance minérale, quelle qu'elle soit, qui en fasse apercevoir le plus léger vestige. Il seroit bien singulier que cela fût réservé au seul Succin, à l'exception de tous les autres fossiles; mais une preuve que l'acide du sel de Succin n'est pas nitreux, c'est que le Succin ne fuse pas sur les charbons; car l'acide nitreux, soit qu'il reste joint à sa base naturelle, soit qu'on le transporte sur une autre, soit qu'on l'unisse avec quelque matière grasse, ne perd jamais la propriété qu'il a seul de fuser sur les charbons ardens : ainsi de ce que le Succin ne fuse point sur les charbons, il est hors de doute que l'acide nitreux n'entre pour rien dans sa composition.

Il n'en est pas de même de l'acide du Sel marin, on peut avec bien plus de vrai-semblance le soupçonner dans le Succin; on sçait que la pêche du Succin n'est jamais plus abondante qu'après les gros temps, parce qu'alors les flots de la mer venant se briser avec plus d'impétuosité qu'à l'ordinaire contre les côtes auxquelles aboutissent les veines de Succin, en détachent les morceaux de ce bitume, que l'on pêche alors en grande abondance en différens endroits sur le bord de la mer: cette circonstance prouve que le Succin, qui dans son origine est liquide, se trouve dans le voisinage & la proximité de la mer, dont l'eau par conséquent doit le baigner continuellement; or n'est-il pas naturel de penser que ce bitume, originairement fluide, se trouvant par sa situation exposé à recevoir continuellement l'impression de l'eau de la mer,

la mer, doit auſſi en recevoir quelque changement? Et quel changement plus naturel un ſel peut-il apporter à un bitume liquide ou huile minérale, que d'en changer la conſiſtance, & après l'avoir fait paſſer par différens degrés d'épaiſſiſſement, de le conduire enfin à la dureté? Voilà pour ce qui concerne le Succin qui ſe pêche dans la mer.

Quant à celui qui eſt foſſile & que l'on tire des entrailles de la terre, ſa formation par le concours de l'acide du Sel marin ne ſouffre pas plus de difficulté. On ſçait en général combien les eaux de la mer ont de commerce avec les entrailles de la terre, on ſçait encore qu'il eſt très-ordinaire de trouver des ſources d'eau ſalée, des mines de ſel gemme, des eaux minérales qui, quoique chargées d'autres principes, contiennent cependant du ſel marin en aſſez grande quantité; c'en eſt plus qu'il n'en faut pour faire entrevoir que dans les entrailles de la terre, auſſi-bien que dans le ſein de la mer, le Succin encore liquide doit trouver du Sel marin duquel il peut recevoir le même changement, le même épaiſſiſſement, la même conſiſtance, la même ſolidité que lui fait prendre, ſelon mon hypothèſe, l'eau de la mer. De cet endurciſſement que notre bitume a contracté par l'eau de la mer & par le Sel commun en général, on doit conclurre qu'il a contracté auſſi, qu'il a acquis quelque choſe, quelque ſubſtance qui eſt la cauſe de ſon épaiſſiſſement. Mais qu'y a-t-il dans le Sel marin de plus propre à produire cet effet ſur un bitume liquide ou ſur une huile minérale, que ſon acide? L'acide du Sel marin une fois introduit dans le Succin, comme il eſt vrai-ſemblable que cela peut & doit ſe faire, on n'a plus beſoin de recourir à l'acide vitriolique pour la formation de ce bitume, ni pour ſpécifier l'acide qui donne au ſel de Succin la forme de ſel; ainſi l'hypothèſe de M. Frédéric Hoffmann ſur l'huile de Pétrole que la chaleur ſoûterraine fait couler du bois bitumineux, & qui en paſſant à travers la mine du Vitriol de mars s'y empreint de l'acide vitriolique, & va s'épaiſſir en ſubſtance réſiniforme & ſe durcir dans le lit de ſable pour former le Succin, devient

non ſeulement inutile, mais inſoûtenable. Le ſentiment de M. Neuman qui ſuppoſe le mélange de l'huile de Pétrole & d'une terre extrêmement fine & diſſoute par l'acide vitriolique, doit avoir le même ſort, puiſqu'il eſt fondé à peu près ſur la même hypothèſe. Voyons maintenant ſi les faits ſeront d'accord avec ce que je viens d'avancer, & ſi après avoir prouvé que l'acide du Succin n'eſt point l'acide du Vitriol, je pourrai prouver que c'eſt l'acide du Sel marin.

Je ne pouvois pas me flatter de parvenir à connoître l'acide du ſel volatil de Succin tant qu'il reſteroit uni à ſa baſe & muni de ſa partie graſſe, il ne m'étoit pas poſſible de le ſéparer de l'une ni de l'autre par la diſtillation : ce ſel étant volatil, c'eſt-à-dire, compoſé d'un acide & d'une terre que le feu enlève enſemble & ſans les déſunir, l'acide du Vitriol, le plus fort de tous les acides & qui décompoſe tous les autres ſels, ne pouvoit non plus m'être d'aucune utilité. On a vû ci-devant que cet acide n'opère rien ſur le ſel de Succin par rapport à cette portion d'huile qui y eſt intimement unie, & qui, comme je l'ai déja fait remarquer, ſans ôter aux cryſtaux de ſel de Succin leur tranſparence, les défend cependant, leur ſert de rempart contre les attaques de l'huile de Vitriol, & rend leur baſe inacceſſible aux efforts de l'acide vitriolique. Il falloit donc faire de deux choſes l'une, ou enlever au Succin toute l'huile qui revêtit & maſque ſon ſel volatil, ou tranſporter l'acide de ce ſel ſur une autre baſe, ſur laquelle il pût ſe faire reconnoître par une ou pluſieurs de ces marques qui ſont propres & particulières à chaque différente eſpèce de ſel, & qui les caractériſent. Mais enlever au Succin toute ſa partie graſſe eſt un travail de longue haleine, dont avec le temps on viendroit peut-être à bout, mais qui demande une patience de laquelle il y a, je crois, peu de gens capables. Il eſt aiſé de voir par ce que nous avons dit ci-deſſus de la non action de l'acide vitriolique ſur le ſel volatil de Succin, que la diſtillation ne nous fournit dans le ſel de Succin le plus beau, le plus cryſtallin, le mieux rectifié, qu'un ſel encore gras ; ainſi la diſtillation n'eſt point un moyen qu'on

puiſſe employer efficacement à ce deſſein, c'eſt-à-dire, à ſéparer totalement l'huile de Succin des autres ſubſtances qui compoſent ce bitume.

Il y a, pour arriver à ce but, un autre moyen à tenter, qui eſt celui d'un diſſolvant ou menſtrue convenable, & qui puiſſe en ſe chargeant de la partie graſſe du Succin, laiſſer les autres principes de ce bitume privez de leur enveloppe huileuſe, &, pour ainſi dire, à nud. Deux ſortes de menſtrues ſont convenables pour diſſoudre l'huile de Succin & s'en charger, ce ſont les diſſolvans ſulfureux & les diſſolvans alkalins: quant aux premiers mon expérience propre m'a convaincu il y a pluſieurs années de la difficulté qu'il y a de dépouiller par leur moyen le Succin de toute ſa partie graſſe. J'avois entrepris alors une nouvelle eſpèce d'analyſe du Succin; dans ce deſſein je m'étois propoſé de faire l'extraction de toute la partie huileuſe d'une certaine quantité de Succin, pour que les autres ſubſtances principes de ce bitume, démaſquées & privées de toute l'huile qui empêche qu'on ne les reconnoiſſe, puſſent ſe préſenter telles qu'elles ſont dans le Succin, & ſans avoir été altérées par le feu. Tout le procédé, toute la manœuvre de l'opération conſiſta à faire mettre 2 livres de Succin en poudre impalpable, afin d'en multiplier les ſuperficies, & par-là de faciliter & augmenter l'action du menſtrue ſulfureux, c'eſt-à-dire, de l'eſprit de Vin que je verſai deſſus; je partageai le tout dans pluſieurs matras que j'expoſai au feu de ſable que j'entretins aſſez vif pour faire bouillir l'eſprit de Vin: quand ce diſſolvant fut chargé d'une quantité d'huile aſſez conſidérable, je le verſai dans une cucurbite de verre à laquelle j'adaptai un chapiteau pour faire la diſtillation de l'eſprit de Vin, qui me laiſſa au fond de la cucurbite l'huile de Succin dont il s'étoit chargé pendant le temps que je l'avois laiſſé en digeſtion ſur le Succin; je reverſai enſuite de nouveau de l'eſprit de Vin ſur le Succin pour que ce menſtrue ſe chargeât d'une nouvelle portion d'huile que j'en ſéparai enſuite de la même façon: chacune de ces opérations, l'une pour extraire l'huile du Succin, l'autre

pour retirer l'eſprit de Vin de deſſus cette huile, fut réitérée vingt-trois fois conſécutives, & le tout dura environ trois mois. Cependant après ces trois mois de travail, ce qui me reſta dans mes matras étoit encore du Succin, moins coloré à la vérité, moins odorant, mais qui néanmoins, quand j'en jettai ſur des charbons ardens, prit feu & répandit encore l'odeur de Succin. Enfin ce mois de Septembre dernier j'ai mis en diſtillation dans une petite cornue de verre, au feu de ſable, une portion de ce même Succin à qui j'avois tant enlevé d'huile par le moyen de l'eſprit de Vin, & j'en ai encore retiré du flegme, de l'eſprit, du ſel volatil, de l'huile, & il m'eſt reſté dans la cornue un *caput mortuum* noir & proportionné à la quantité du Succin que j'avois employé à cette diſtillation; ainſi trois mois entiers d'un travail ſi peu ſatisfaiſant ne m'ont appris autre choſe, ſinon combien le Succin contient d'huile, & combien il eſt difficile de l'en dépouiller totalement.

Le peu de ſuccès qu'avoit eû cette tentative faite il y a quelques années, me diſpenſoit de la réitérer, & m'engagea à eſſayer de parvenir au même but en me ſervant d'un menſtrue alkalin; j'en fis l'expérience, en petit à la vérité, mais à deſſein de la refaire en grand ſelon la réuſſite qu'elle auroit. Je mis donc l'été dernier dans un matras à long col une demi-once de Succin groſſièrement pulvériſé, ſur lequel je verſai 2 onces d'huile de Tartre par défaillance, bonne & bien concentrée, pour en tirer la teinture, ou, ce qui eſt la même choſe, pour en extraire l'huile; cette teinture fut faite ſur l'Athanor à un bain de ſable doux ſur lequel elle fut expoſée pendant un mois, après lequel je laiſſai le tout en digeſtion à froid pendant environ trois mois : au bout de ces quatre mois cette teinture fut filtrée, elle ſe trouva avoir une odeur de Succin aſſez agréable, une couleur un peu moins foncée que celle du Succin que j'avois employé, & un goût légèrement lixiviel, mais qui laiſſoit ſur la langue une impreſſion de ſalure ſemblable à celle du Sel marin; cependant ce qui me reſta dans le matras étoit encore du Succin tout entier.

Il n'y avoit pas d'apparence, comme l'on voit, que je pusse parvenir par ce second moyen mieux que par l'autre, à dépouiller totalement le Succin de sa partie grasse, je me déterminai à en tenter un troisième, c'étoit le feu ouvert; je ne doutois pas que par son ministère je ne pusse détruire tout ce que le Succin contient d'huile, mais je devois en même temps songer à empêcher la perte du sel qui faisoit le principal objet de mon travail, & qui étant volatil se dissiperoit & s'envoleroit infailliblement avec l'huile, si je ne trouvois quelque moyen pour l'arrêter. Les deux livres de Succin que j'avois brûlées à l'air, comme je l'ai dit plus haut, & qui ne m'avoient laissé que 18 grains de résidu, m'avoient convaincu de reste, par la modicité & l'insipidité de ce même résidu, du peu de sel de Succin que je devois attendre par la voie de la calcination. Il falloit donc que le feu pût agir immédiatement sur l'huile du Succin pour la consumer; il falloit en même temps faire en sorte que l'acide volatil du Succin ne se dissipât point, il falloit enfin pour empêcher cette dissipation, c'est-à-dire, pour conserver l'acide du sel de Succin, lui faire quitter sa base volatile en lui présentant une fixe qu'il pût saisir, & dans laquelle une fois engagé il pût éluder l'effort du feu dans le sein duquel devoit se passer cet échange.

On sçait que le Nitre par le moyen d'une matière grasse quelconque se décompose assez aisément au feu, & que son acide se dissipant, laisse dans le creuset après son départ, non une pure terre, mais une base alkaline qui, avec peu d'acides qui lui restent de sa première composition, a acquis dans le feu & par le moyen du feu beaucoup de pores qui la rendent capable de recevoir tel acide qu'on voudra lui présenter; cette base alkaline est connue sous le nom de *Nitre fixé.* Je crus trouver dans le Nitre fixé, & j'y trouvai effectivement une matrice capable d'arracher à sa base volatile l'acide du Succin, & de former avec lui un sel neutre plus aisé à reconnoître; j'espérois que l'huile du Succin tenant ici lieu de celle du charbon qu'on emploie ordinairement

dans l'opération du Nitre fixé, en dégageant & emportant avec elle l'acide nitreux, feroit place à celui du ſel de Succin, & que dans le temps même du départ de l'acide nitreux, l'acide du Succin trouvant une matrice propre à le recevoir, pourroit s'y loger & former avec cette nouvelle baſe un nouveau ſel, comme cela arrive à l'acide du Soufre dans la préparation connue du ſel Polychreſte de Glaſer.

Suivant cette idée & fondé ſur cette eſpérance, je fis piler ſéparément une certaine quantité de Succin & de Nitre que je mêlai enſuite bien enſemble; j'en fis la projection dans un creuſet rougi au feu, comme cela ſe fait communément dans l'opération du Nitre fixé par les charbons; chaque projection fut ſuivie de ſa détonation, mais bien moins forte que dans l'opération ordinaire: toutes les projections finies je laiſſai la matière reſtante ſe calciner dans le creuſet pendant environ une bonne heure. Je fis diſſoudre après cela cette matière dont j'augurai d'autant plus favorablement pour la formation d'un nouveau ſel, qu'elle ne s'humecta preſque point à l'air pendant deux jours que je l'y laiſſai expoſée, ce qu'on ſçait qui arrive en fort peu de temps au Nitre fixé. J'employai pour cette leſſive de l'eau diſtillée, afin d'éviter tout mélange & même tout ſoupçon de parties hétérogènes; je la filtrai enſuite à travers le papier gris, elle étoit d'une couleur légèrement ambrée, un peu amère, & conſervoit encore quelque ſaveur alkaline; mais malgré cela & à travers ce goût de ſel alkali, on y démêloit cependant encore, comme je l'ai dit plus haut en parlant de la teinture du Succin faite avec l'huile de Tartre par défaillance, un goût ſalé ſemblable à celui du Sel marin.

Si mes eſpérances étoient fondées & mon intention remplie, cette leſſive devoit contenir un nouveau ſel formé par l'acide du Succin & l'alkali du Nitre: je la laiſſai s'évaporer lentement à l'air, l'évaporation dura un mois, je voyois de jour à autre ſe précipiter au fond de la capſule qui ſervoit à l'évaporation, de petits filamens ou flocons blancheâtres qui ſurnageoient la liqueur, ce qu'on ne voit point dans la

lessive du Nitre fixé, & qui, à parler vrai, ne ressembloient guère à du sel; cependant cette lessive tout-à-fait évaporée me laissa dans la capsule un dépôt d'une matière mucilagineuse, molasse & blancheâtre, dans laquelle je trouvai au bout de quelque temps des crystaux bien formez & absolument différens de ceux du Nitre. Mon opération m'avoit jusque-là réussi comme je le souhaitois, le feu n'avoit point enlevé l'acide du sel de Succin, tout volatil qu'il soit : par cela seul qu'il me restoit du sel en crystaux, & en crystaux différens du Nitre & de ceux du sel volatil de Succin, j'étois certain que l'acide du Succin avoit fait l'échange que j'attendois, qu'il avoit quitté dans le sein du feu sa base volatile pour s'unir à la base fixe qui étoit avant cette opération occupée par l'acide nitreux : sans cet échange je n'aurois pas dû trouver les crystaux de Sel moyen que me laissa l'évaporation, mais seulement du Nitre fixé, sel que tout le monde sçait qui ne se crystallise point.

J'ai fait cette même opération trois fois différentes, & je dois avertir ici que la proportion qui m'a le mieux réussi, a été de mêler une partie seulement de Succin avec deux parties de Nitre: quand j'ai employé parties égales de l'un & de l'autre, l'opération n'a pas si bien réussi; j'ai eu à la vérité une lessive fort chargée de sel, mais par l'évaporation j'ai reconnu qu'une bonne partie de ce sel qui se crystallisoit en longues colonnes, n'étoit que des crystaux de Nitre plus terne à la vérité qu'il ne l'étoit quand je l'avois employé, ce qui venoit apparemment d'un peu d'huile qu'il avoit contracté du Succin pendant l'opération; mais ces crystaux se fondoient encore en goutte à la flamme d'une chandelle, fusoient encore sur les charbons ardens, & par conséquent étoient encore de véritable Nitre qui n'avoit pas été décomposé, ce qui ne m'est pas arrivé quand je n'ai employé qu'une partie de Succin contre deux de Nitre. Je crois qu'on doit attribuer cette non-décomposition d'une partie du Nitre à la nature de l'huile du Succin, qui étant minérale, pesante, mêlée encore d'une portion de flegme assez considérable,

& chargée de plus d'une aſſez grande quantité de matière mucilagineuſe que le feu même ne détruit pas totalement, empêche par ſon poids & ſon humidité l'exploſion du Nitre plus qu'elle ne la facilite par ſa ſurabondance.

Avant que de parler du ſel que m'a fourni cette leſſive, l'ordre de mon travail demande que je rapporte quelques expériences que j'ai faites ſur elle, en y mêlant différentes diſſolutions métalliques pour tâcher de preſſentir quel étoit l'acide du nouveau ſel que devoit me donner cette leſſive par l'évaporation & en attendant la formation des cryſtaux, de la nature deſquels leur figure & leurs autres propriétés devoient me donner une connoiſſance plus exacte. J'ai donc verſé de cette leſſive ſur de la diſſolution d'Or, ſur celle d'Argent, ſur la diſſolution de Mercure, ſur celle de Cuivre, ſur celle de Plomb faite par le Vinaigre diſtillé, ſur du Vin martial qui eſt une diſſolution de Fer faite par le Vin, & enfin ſur une ancienne diſſolution de Vitriol de mars.

1.ere Expérience. Cette leſſive verſée par gouttes ſur une diſſolution d'Or fort claire, & cependant fort chargée, a cauſé une effer-veſcence très-ſenſible & qui augmentoit à proportion que j'augmentois la quantité de la leſſive, & la couleur d'or a diſparu à meſure que l'efferveſcence a été réitérée.

2.me Expérience. Cette même leſſive verſée en quantité à peu près égale ſur une diſſolution d'Argent fin & ſans aucun mélange de Cuivre, a produit ſur le champ un caillé ou précipité blanc, qui a continué & augmenté en ajoûtant de la leſſive juſqu'à égale proportion, mais ce caillé blanc n'a été ni accompagné ni précédé d'aucune efferveſcence.

3.me Expérience. Avec la diſſolution de Mercure par l'eſprit de Nitre, cette même leſſive verſée goutte à goutte a produit une efferveſ-cence fort ſenſible accompagnée de bulles très-conſidérables; la liqueur a d'abord pris une couleur jaune, qui a blanchi enſuite à meſure que l'efferveſcence a diminué, & enfin s'en eſt ſuivi un précipité fort blanc.

4.me Expérience. Avec la diſſolution de Cuivre connue ſous le nom d'*eau ſeconde*, quelques gouttes de cette leſſive ont donné ſur le champ

champ un précipité en forme de caillé blanc, ce précipité a été accompagné d'une très-légère effervescence & moindre sans comparaison que celles de la première & de la troisième expérience.

5.me Expérience.

Avec la dissolution de Plomb faite par le Vinaigre distillé, chaque goutte de la lessive que j'y jettois, produisoit sur le champ un petit précipité blanc précédé d'une légère effervescence.

6.me Expérience.

Avec le Vin martial quelques gouttes de ma lessive ont produit sur le champ un petit précipité jaunâtre, sans effervescence.

7.me Expérience.

Avec la dissolution de Vitriol de mars anciennement faite, & qui par conséquent avoit déja déposé beaucoup de sa terre martiale, quelques gouttes de la lessive ont produit d'abord une espèce de coagulum accompagné d'effervescence qui se renouvelloit toutes les fois qu'on remuoit ce mélange.

De ces sept expériences, deux seulement sont concluantes, sçavoir, le mélange de la lessive avec la dissolution de Mercure par l'esprit de Nitre, & le mélange de cette même lessive avec la dissolution d'Argent; l'une, c'est la dissolution de Mercure, prouve clairement que mon nouveau sel contenu dans la lessive n'est point formé par l'acide vitriolique; car si cela étoit, au lieu du précipité blanc que ce mélange m'a donné, j'aurois dû avoir un précipité jaune, c'est-à-dire, un turbith minéral; l'autre, c'est la dissolution d'Argent par l'esprit de Nitre, prouve clairement au contraire que l'acide de mon nouveau sel est l'acide du Sel marin; car on sçait qu'il n'y a que cet acide qui précipite l'Argent dissous dans l'esprit de Nitre, sous la forme d'un caillé blanc.

On peut se souvenir que j'ai dit plus haut en parlant de la lessive chargée de mon nouveau sel, que le goût y démêloit une salure semblable à l'impression que fait sur la langue l'acide du Sel marin.

On peut encore se ressouvenir qu'en parlant de la teinture de Succin faite avec l'huile de Tartre par défaillance, j'ai aussi fait remarquer que j'y avois reconnu une impression de

ſalure pareille à celle du Sel marin; ainſi, ce que ces deux expériences n'avoient fait que me donner lieu de ſoupçonner ſur la nature de l'acide du ſel de Succin & ſur ſon identité avec l'acide du Sel marin, s'annonce, comme on voit, plus clairement par le mélange des deux diſſolutions métalliques dont je viens de parler, & va ſe confirmer par les expériences qui ont été faites ſur les cryſtaux de mon nouveau ſel, & dont je parlerai dans un moment.

Je dois auparavant ajoûter ici que cette même teinture de Succin faite avec l'huile de Tartre par défaillance, me donna, mais au bout d'un fort long temps, de petits cryſtaux informes, & qui eurent bien de la peine à prendre forme de cryſtaux à cauſe de la matière graſſe du Succin dont l'huile de Tartre s'étoit chargée; cette matière graſſe qui, au reſte, étoit le fruit que je m'étois propoſé d'obtenir de cette teinture, embarraſſoit tellement les parties acides & alkalines du Succin & de l'huile de Tartre, qu'au lieu de former par leur union des cryſtaux diſtincts, il ne me reſtoit dans le vaiſſeau qu'une maſſe confuſe & dans laquelle je ne diſtinguois rien de régulier. Je fus donc obligé de rediſſoudre cette matière & de la refiltrer de nouveau juſqu'à ſix fois de quinze en quinze jours, & ce ne fut qu'après cet eſpace de temps que je pus parvenir à avoir des cryſtaux, mais mal figurez encore, & dont la figure peu conforme à celle qu'avoient, comme on va voir, les cryſtaux réſultans de la combinaiſon de l'acide du Succin avec l'alkali du Nitre, ne pouvoit rien m'apprendre ſur leur compoſition. Cependant ces cryſtaux, tout informes qu'ils étoient, quand je vins à verſer deſſus de l'huile de Vitriol, me fournirent des preuves très-diſtinctes de l'acide qui leur donnoit leur forme ſaline, par une efferveſcence conſidérable & une odeur d'eſprit de Sel très-reconnoiſſable que l'huile de Vitriol en fit exhaler.

Il eſt temps de parler des cryſtaux de mon nouveau ſel, que je trouvai comme enchâſſez dans la matière mucilagineuſe & mollaſſe qui, ainſi que je l'ai dit ci-devant, s'étoit dépoſée au fond de la capſule dans laquelle l'évaporation de la leſſive

s'étoit faite; ces cryſtaux étoient bien tranſparens, régulièrement figurez, de forme quarrée, mais un peu alongez, en ſorte qu'ils repréſentoient de petits quarrés longs très-exactement faits, & de l'épaiſſeur à peu près d'une demi-ligne.

La figure de ces cryſtaux ne prévient pas en faveur de l'acide vitriolique; ſi cet acide exiſtoit dans le ſel de Succin, il auroit dû former avec la baſe alkaline du Nitre, de petits cryſtaux taillez à pluſieurs facettes en pointes de diamant, comme ſont ceux du Tartre vitriolé ou de l'*Arcanum duplicatum.* On ſçait au contraire que l'acide du Sel marin verſé dans l'huile de Tartre par défaillance, ou, ce qui eſt à peu près la même choſe, dans la liqueur de Nitre fixé, donne des cryſtaux quarrez & aſſez approchans de ceux du Sel marin. La figure de mes cryſtaux réſultans de la jonction de l'acide du Succin avec la baſe alkaline du Nitre, parle donc contre l'acide vitriolique & pour l'acide du Sel marin.

Le goût des cryſtaux de mon ſel fournit une ſeconde preuve contraire à l'acide vitriolique & favorable à celui du Sel marin. Perſonne n'ignore que le Tartre vitriolé eſt amer au goût; les cryſtaux de mon ſel moyen au contraire laiſſent ſur la langue l'impreſſion de ſalure du Sel marin mêlé, à ce qu'il m'a paru, d'une très-petite fraîcheur, beaucoup moins ſenſible que dans le Nitre, mais qui ne change point le caractère de mon ſel moyen, qui a apparemment contracté cette qualité de l'alkali du Nitre dans lequel tout le monde demeure d'accord qu'il reſte encore quelque peu d'acide nitreux, & ſans lequel il ne ſeroit plus ſel, mais une ſimple terre indiſſoluble dans l'eau.

La troiſième preuve de l'exiſtence de l'acide du Sel marin dans mon nouveau ſel ſe tire de l'effet qu'il produit ſur les charbons ardens ou ſur une ſpatule rougie au feu; ce ſel y décrépite comme fait le Sel marin, le Nitre ne le fait point: mon ſel eſt composé de la baſe du Nitre & d'un acide qui décrépite ſur le feu, cet acide eſt donc l'acide du Sel marin. Je ſçais qu'on pourroit m'objecter qu'il arrive auſſi au Tartre vitriolé de décrépiter ſur les charbons ardens, &

qu'ainſi cette expérience ne prouve pas plus l'exiſtence de l'acide du Sel marin que de celui du Vitriol dans le ſel de Succin. Je réponds à cette objection, que le concours des preuves que j'ai rapportées ci-deſſus & de celles que je vais encore rapporter après celles-ci, doit réſoudre la difficulté & décider la queſtion; ainſi, comme on ne s'aviſe pas de dire que le Sel marin & le Tartre vitriolé ſont compoſez du même acide, ſont un ſeul & même ſel, parce que tous deux décrépitent ſur le feu, mais qu'on diſtingue le Sel marin du Tartre vitriolé par ſon goût & par ſes autres propriétés; de même mon nouveau ſel moyen ayant auſſi ſes propriétés qui le diſtinguent eſſentiellement du Tartre vitriolé, je ſuis d'autant plus fondé à aſſurer non ſeulement l'analogie qu'il y a entre mon Sel moyen & le Sel marin, mais même l'identité des acides de ces deux ſels; je ſuis, dis-je, d'autant plus fondé à l'aſſurer, que mon nouveau ſel, avec les autres reſſemblances qu'il a déja avec le Sel marin, a encore comme lui de commun avec le Tartre vitriolé, de décrépiter ſur les charbons ardens.

La figure & la ſalure de mes cryſtaux de ſel moyen viennent de prouver aux yeux & au goût l'exiſtence de l'acide du Sel marin dans ce nouveau ſel, l'odorat va fournir auſſi ſon témoignage, & ce ſera ma quatrième preuve. L'huile de Vitriol verſée ſur ce ſel en a fait exhaler une vapeur, une odeur ſenſible d'eſprit de Sel, ce qui, comme on l'a vû ci-devant, n'arrive pas avec le ſel volatil de Succin, quoique ces deux ſels ſoient compoſez préciſément du même acide: la raiſon de cette différence eſt, comme je l'ai dit plus haut & plus au long, que le ſel volatil de Succin qui ſe fait dans des vaiſſeaux fermez, & qui par conſéquent n'a pas été expoſé à l'action du feu nud, conſerve encore une portion d'huile qui le revêtit, pour ainſi dire, & le défend contre l'action de l'acide du Vitriol, enveloppe huileuſe que n'a plus notre nouveau ſel formé dans le creuſet & par l'action immédiate du feu ouvert qui a conſommé toute l'huile qu'auroit pu conſerver le ſel volatil de Succin.

Cette quatrième preuve ſert de réfutation à une expérience que M. Junker rapporte d'après M. Neuman, comme une preuve de l'acide vitriolique exiſtant dans le ſel de Succin. Que l'on ſaoule, dit M. Neuman, de ſel de Succin une certaine quantité de ſel de Tartre pour le laiſſer cryſtalliſer enſuite & devenir ſel moyen ; que l'on verſe après cela ſur ce ſel moyen de l'huile de Vitriol, il ſe fait à la vérité une effervefcence à cauſe du ſel alkali qui ſert de baſe à ce ſel neutre, mais il ne s'en élève point de vapeurs acides, ce qui arrive cependant toutes les fois que dans un pareil ſel moyen ſe trouve un acide plus foible que celui du Vitriol. Je réponds à cela que l'expérience de M. Neuman n'a pas apparemment été faite avec ſoin ; la ſeule effervefcence dont il y eſt fait mention, ſuffit pour faire voir que l'acide de ſon ſel moyen formé par la jonction de l'acide du Succin & du ſel de Tartre, n'eſt pas celui du Vitriol : ſi cela étoit, ce ſel ſeroit un vrai Tartre vitriolé. Mais que l'on verſe de l'huile de Vitriol la plus concentrée ſur du Tartre vitriolé bien fait, on n'y apercevra jamais la moindre effervefcence. Et en effet pourquoi y en apercevroit-on? cette effervefcence n'eſt cauſée que par l'action de l'acide vitriolique qui attaque la baſe du ſel moyen pour en chaſſer l'acide & s'y loger en ſa place ; mais à forces égales il ne doit point ſe faire de déplacement. L'acide vitriolique engagé dans le ſel de Tartre eſt de même nature, & par conſéquent de même force que celui du Vitriol qu'on verſe deſſus dans l'expérience rapportée : ce ſont deux acides de même genre, l'un doit donc oppoſer une réſiſtance égale à l'impulſion de l'autre, il ne peut donc point ſe faire de déplacement d'acide, & par conſéquent point d'effervefcence ; ainſi de ce que dans l'expérience de M. Neuman il paroît de l'effervefcence, il s'enſuit que cette expérience prouve tout le contraire de ce qu'on veut lui faire prouver, & qu'au lieu d'en inférer l'exiſtence de l'acide vitriolique dans le ſel moyen de M. Neuman, on doit au contraire en conclurre la préſence d'un autre acide.

Quelque plauſible que ſoit ce raiſonnement, l'expérience de M. Neuman, que je n'ai pu faire que depuis peu, prouve encore plus déciſivement ce que je viens de dire.

J'ai fait avec l'huile de Tartre par défaillance & le ſel volatil de Succin un ſel neutre tel que M. Neuman le demande; les cryſtaux de ce ſel ont été ſemblables par leur figure, leur goût & leurs autres propriétés, aux cryſtaux de mon ſel moyen réſultant de la détonation du Nitre avec le Succin ; mais ſpécialement quand j'ai verſé deſſus ces cryſtaux de l'huile de Vitriol, non ſeulement il s'eſt fait une efferveſcence conſidérable, mais il s'en eſt encore exhalé une odeur d'eſprit de ſel très-ſenſible.

J'ai déja dit ci-devant que ma leſſive chargée de mon nouveau ſel, m'avoit donné avec la diſſolution de Mercure par l'eſprit de Nitre un précipité blanc, après une effervescence fort ſenſible & accompagnée de bulles très-conſidérables; la même choſe m'eſt arrivée avec mon nouveau ſel quand j'ai verſé deſſus cette même diſſolution de Mercure, cette expérience réitérée me fournit une cinquième preuve de la préſence de l'acide du Sel marin dans mon nouveau ſel; l'acide vitriolique auroit cauſé auſſi de l'effervеſcence, mais cette effervеſcence auroit été ſuivie d'un précipité jaune, d'un véritable turbith minéral produit ſur le champ par la jonction de l'acide vitriolique avec le Mercure.

Enfin pour ſixième & dernière preuve, je rapporterai le réſultat du mélange de la diſſolution de mon nouveau ſel avec la diſſolution d'Argent par l'eſprit de Nitre: du mélange de ces deux liqueurs s'eſt ſuivi la précipitation de l'Argent en forme de caillé blanc, qui, comme on le ſçait, étant fondu ſur le feu, devient ce qu'on appelle *Lune cornée,* & ce précipité n'a été accompagné d'aucune effervеſcence. Or il eſt de notoriété publique en Chymie, qu'il n'y a que l'acide du Sel marin qui précipite en caillé blanc l'Argent diſſous dans l'eſprit de Nitre; mais au lieu de l'acide du Sel marin ſi l'on verſe ſur une pareille diſſolution d'Argent l'acide vitriolique, il ſe précipite peu de temps après, non un caillé blanc

ou lune cornée formée par l'acide du Sel marin qui s'est saisi de l'Argent, mais de petits crystaux brillans qui sont un vrai Vitriol de Lune formé par l'acide du Vitriol qui s'est attaché à l'Argent & qui l'a pénétré. Je crois qu'on peut conclurre de ce que je viens de dire & des preuves que j'ai rapportées, que non seulement l'acide du sel volatil de Succin n'est point vitriolique, comme le pensent & s'efforcent de le faire entendre les Chymistes modernes qui ont écrit sur le Succin, mais qu'au contraire c'est l'acide du Sel marin qui constitue l'essence & le caractère du sel volatil de Succin, ce que je m'étois proposé d'établir & de prouver dans ce Mémoire.

OBSERVATIONS PAR L'ANATOMIE COMPARE'E

Sur l'ufage des Mufcles digaftriques de la Mâchoire inférieure dans l'Homme.

Par M. WINSLOW.

Décembre 1742.

M. MONRO Docteur & Profeffeur en Anatomie à Edimbourg a donné dans le premier tome des Effais & Obfervations de Médecine, &c. de la Société de cette ville, imprimé en Anglois en 1733 & traduit en françois en 1740 par M. Demours, des remarques fur l'articulation, les mufcles & la luxation de la mâchoire inférieure; & dans le troifième tome imprimé en françois en 1741 il en a donné un fupplément. Environ deux ans après qu'eut paru l'édition angloife du troifième tome, fçavoir en 1737, M. Platner Docteur & Profeffeur en Médecine, & Vice-Chancelier de l'Académie de Leipfick, ayant trouvé dans un Cadavre l'un des Mufcles digaftriques extraordinairement fitué, publia un programme fur le Mufcle digaftrique, imprimé à la fin de la Differtation *de Deglutitione naturali & præpoftera* de M. Walther premier Médecin du Roi, Docteur, Profeffeur & Doyen de la Faculté de Médecine dans la même Académie, auteur de plufieurs excellentes Differtations anatomiques, qui m'a fait l'honneur de confronter à plufieurs reprifes fur les cadavres dans l'amphithéatre public, nommément une partie de mon Expofition anatomique fur les Mufcles & fur les Nerfs.

M. Platner après avoir marqué très-obligeamment que j'avois expliqué quantité de mouvemens mufculaires inconnus auparavant, rapporte en abrégé mes preuves particulières de l'ufage des mufcles digaftriques pour l'abaiffement de la mâchoire

mâchoire inférieure, généralement reconnu jufqu'alors & par les Anciens & par les Modernes. Il cite auffi ce que j'ai avancé pour prouver l'ufage de ces mufcles dans la déglutition, ajoûtant qu'Arantius ancien Profeffeur de Bologne paroît l'avoir entrevû, & que M. Chefelden célèbre Anatomifte à Londres en avoit fait mention. Il rapporte encore mes expériences pour montrer que l'abaiffement de la mâchoire inférieure fe pourroit faire très-naturellement & très-aifément, fans le befoin de changement de direction par une prétendue efpèce de poulie, &c. dont je parlerai dans la fuite. Cependant je ne puis pas omettre ici de lui marquer ma reconnoiffance, d'avoir par une note exprès averti le public d'une erreur gliffée dans l'impreffion de mon livre, où dans la defcription du mufcle digaftrique, au lieu de *Stylo-gloffe,* il faut mettre *Stylo-Hyoïdien,* conformément à ce qui s'y lit après dans la defcription particulière du mufcle ftylo-hyoïdien.

M. Platner expofe enfuite plus au long une partie des Remarques par lefquelles M. Monro prétend prouver que les mufcles digaftriques ne fervent pas à l'abaiffement de la mâchoire inférieure, qu'ils n'y peuvent pas fervir, qu'ils fervent feulement à la déglutition, & que l'abaiffement de la mâchoire inférieure fe fait par les mufcles mylo-hyoïdiens, genio-hyoïdiens, genio-gloffes, hyo-gloffes, fterno-hyoïdiens, coraco-hyoïdiens, & fterno-hyoïdiens principalement, & en certains cas par les mufcles extenfeurs de la tête. M. Platner finit en marquant qu'il ne veut pas entrer dans la controverfe là-deffus.

C'eft la lecture de ce programme de M. Platner qui m'a renouvellé le deffein que m'avoit fait naître celle des remarques de M. Monro dans le premier tome de la traduction des Effais d'Edimbourg, & que m'avoit déterminé d'exécuter celle de leur Supplément dans le troifième tome traduit en 1741 ; fur tout la lecture de la conclufion du Supplément où M. Monro s'explique ainfi : « Il me paroît s'enfuivre de toutes ces raifons & de toutes les expériences rapportées «

» dans l'article dont ce que je dis ici n'est que le supplément,
» que l'abaissement de la mâchoire inférieure n'est pas plus
» l'office du muscle digastrique, que l'extension de l'avant-bras
celui du brachial interne. » Dans le premier tome M. Monro
n'avoit pas tiré de ses remarques une conclusion si positive, &
s'étoit borné à dire par avance : « Les Auteurs n'admettent
» en général que les muscles digastriques comme les seuls an-
» tagonistes des huit muscles qui relèvent la mâchoire ; ce que
» j'ai depuis long temps, dit-il, soupçonné avoir été dit sans
» beaucoup d'examen, & cela pour plusieurs raisons sensibles,
» desquelles on peut, ce semble, conclurre que les muscles
» digastriques ne sont pas capables d'ouvrir la bouche aussi
grande & avec autant de force que nous pouvons le faire. »

Je crus devoir prendre d'abord le parti d'examiner de nouveau ce que j'ai avancé dans l'Exposition anatomique par rapport à ces muscles, pour voir si le soupçon de M. Monro me rendoit coupable de l'avoir avancé aussi sans beaucoup d'examen, ou peut-être sans en avoir assez fait, & pour y remédier en cas d'erreur. Il est bon de faire observer, 1.° qu'à la fin du premier tome des Essais d'Edimbourg de 1733, où est l'article des remarques de M. Monro, on a annoncé parmi les Nouvelles littéraires l'édition de l'Exposition anatomique de 1732, & marqué entr'autres choses là-dessus, « que je suis fort succinct & extrêmement
» réservé en expliquant les fonctions & les usages des parties,
» excepté dans le Traité des Muscles, où je montre, dit-on,
» une variété prodigieuse d'actions de ces organes du mouvement, qui n'ont jamais été remarquées avant moi. » 2.° Que la traduction angloise de mon Exposition par le Docteur Douglas le jeune fut publiée à Londres la même année 1732. 3.° Que dans le troisième tome des Essais d'Edimbourg qui parut trois ans après le premier tome, sçavoir en 1735, & dont la traduction françoise ne parut qu'en 1741, se trouve le Supplément mentionné des remarques de M. Monro contre l'usage généralement attribué à ces muscles, & que j'ai expliqué dans l'Exposition d'une manière particulière & très-

ſimple, ſans avoir recours au changement de direction par la prétendue eſpèce de poulie que M. Monro a auſſi très-juſtement condamné.

Après m'être examiné moi-même ſans aucune réſerve, je conſidérai de nouveau avec une grande attention tous les points des remarques de M. Monro, & cela d'autant plus qu'ayant vû avec plaiſir parmi les mêmes Eſſais d'Edimbourg & dans ſes Traités particuliers ſur les Os & ſur les Nerfs, des marques évidentes de ſa grande habileté en Anatomie. Mais pour rendre un compte exact du réſultat de cet examen & de ces conſidérations, il me paroît néceſſaire de donner premièrement un précis de ce que j'ai avancé dans l'Expoſition anatomique.

Ayant marqué pour la mâchoire inférieure deux muſcles appellez *digaſtriques,* & n'ayant fait la deſcription que de l'un reſpectivement à tous les deux, j'ai avancé : Que c'eſt un petit muſcle long ſitué latéralement entre toute la baſe de la mâchoire inférieure & la gorge : Qu'il eſt charnu à ſes extrémités (dont l'une eſt antérieure & l'autre poſtérieure) & tendineux dans le milieu de ſa longueur : Qu'il eſt attaché par ſon extrémité charnue poſtérieure à la rainure maſtoïdienne (qui eſt couverte par le bas de la tubéroſité oſſeuſe qu'on ſent derrière l'oreille) : Que de là cette extrémité ſe porte en devant en ſe détournant vers l'os hyoïde: Que la portion tendineuſe (ou le tendon mitoyen) tient par une eſpèce de ligament aponévrotique à la partie latérale de cet os en ſe courbant, ſans paſſer par une gaine ou eſpèce de poulie, &c. Que ce tendon ſe termine enſuite par l'extrémité charnue antérieure qui eſt attachée immédiatement au deſſus du bord interne de la baſe du menton, en ſe joignant là avec l'extrémité pareille du muſcle digaſtrique de l'autre côté, &c.

A l'égard de l'uſage des muſcles digaſtriques, j'ai avancé: Qu'ils ſervent à abaiſſer la mâchoire inférieure & à ouvrir la bouche : Qu'on avoit cru la courbure de leurs tendons mitoyens néceſſaire pour en changer la direction, & que

ſans un tel changement ils n'auroient pas pu abaiſſer la mâchoire : Qu'on avoit pour cela comparé cette courbure au contour d'une corde ſur une poulie, &c. mais qu'en examinant avec ſoin la conformation (oſſeuſe) de la mâchoire inférieure, il paroît évidemment que leur connexion avec l'os hyoïde ne ſeroit pas même néceſſaire pour abaiſſer la mâchoire : Qu'on en peut faire l'expérience ſur le ſquelette, de la manière que j'ai indiquée, en attachant une ficelle au menton, à l'endroit de l'attache antérieure de ces muſcles, & en la tirant tout droit vers la rainure maſtoïdienne ; ou ſur le cadavre, après avoir détaché l'adhérence de leurs tendons mitoyens en les tirant auſſi tout droit vers cette rainure : Qu'on n'a pas pris garde que les branches (ou portions latérales) de la mâchoire inférieure ſont des leviers coudez ou angulaires, & que les muſcles digaſtriques paſſant près de l'angle de chaque côté de la mâchoire, doivent être conſidérez comme s'ils étoient attachez aux environs des angles : Qu'ainſi la fonction de levier ne ſe rapporte ici préciſément qu'à la portion montante de l'os de la mâchoire inférieure, & non pas à ſa portion baſſe ou mentonnière : Que ſi ces muſcles étoient attachez aux environs de l'angle, leurs fibres charnues n'auroient pas été proportionnées à l'étendue du mouvement, & elles auroient incommodé les mouvemens latéraux de la mâchoire : Que la courbure de ces muſcles peut leur faire avoir encore un uſage particulier d'aider à la déglutition & d'en être un des principaux organes : Qu'on ſe ſent obligé de tenir la mâchoire inférieure relevée contre la ſupérieure pendant qu'on avale, & qu'on ne peut pas avaler en la tenant abaiſſée : Que le larynx eſt tiré en haut au moment de la déglutition, & qu'il ne peut être tiré en haut que par ſa connexion avec l'os hyoïde, & que les muſcles de cet os ſont trop foibles pour ſoûtenir les efforts de la langue & la réſiſtance de certaines choſes difficiles à avaler : Qu'alors pendant que les muſcles crotaphites, les maſſeters & les ptérygoïdiens tiennent la mâchoire inférieure appliquée à la ſupérieure, les muſcles digaſtriques en ſe contractant

ſe redreſſent de leur courbure, & par l'adhérence de leurs tendons mitoyens à l'os hyoïde, auquel le larynx eſt fortement lié, ils ſoûlèvent cet os avec le larynx, & qu'ainſi la courbure des tendons mitoyens de ces muſcles par leur adhérence à l'os hyoïde paroît être néceſſaire pour la déglutition, & non pas pour l'abaiſſement de la mâchoire: Qu'en tenant le coude appuyé ſur une table, la main en haut & le menton appuyé ſur la main (ou ſur un morceau de bois au lieu de tout l'avant-bras) ſi en même temps on fait effort pour abaiſſer la mâchoire inférieure, cette mâchoire ne pouvant pas deſcendre à cauſe de l'appui, les muſcles digaſtriques par leurs attaches maſtoïdiennes font faire au reſte de la tête un mouvement en haut & en arrière ſur les condyles de la portion montante de la mâchoire inférieure (j'aurois dû ajoûter ici, ce qui eſt très-évident, ſçavoir, que par ce même mouvement les muſcles digaſtriques font auſſi ouvrir comme en ſens contraire la bouche ſans abaiſſer la mâchoire inférieure). Enfin j'ai terminé cet article de mon Expoſition en faiſant remarquer un phénomène particulier par rapport à la déglutition, ſçavoir, qu'alors la contraction ſimultanée des muſcles antagoniſtes, au lieu de concourir comme à l'ordinaire à un même uſage par un même mouvement qu'on appelle *tonique*, produit tout à la fois deux mouvemens ſéparez, & par-là deux divers uſages.

Voilà à peu près ce que j'ai avancé dans l'Expoſition anatomique, & voici les remarques que le nouvel examen m'a donné lieu de faire là-deſſus.

1.° Je commence par avertir que j'ai trouvé qu'il m'eſt échappé dans l'article ſur l'uſage du muſcle digaſtrique une expreſſion erronée, en nommant pour antagoniſtes de ce digaſtrique quatre puiſſans muſcles, comme ſi j'y avois compris le muſcle ptérygoïdien externe ou petit ptérygoïdien, contre ce que j'avois dit ſur l'uſage de ce dernier muſcle dans l'article précédent. C'eſt une erreur d'inadvertance à laquelle une ancienne façon de parler a donné lieu. On ſçait que l'articulation de chaque côté de la mâchoire inférieure

eſt doublement oblique, & que dans cette articulation il y a un cartilage intermédiaire très-mobile qui permet à la mâchoire inférieure d'être pouſſée en devant par l'action des petits muſcles ptérygoïdiens, & enſuite de revenir en arrière, en partie par le reſſort du ligament articulaire, en partie par la portion la plus poſtérieure du muſcle crotaphite ; ainſi dans les cas où les trois puiſſans muſcles releveurs de chaque côté agiſſent avec grand effort, les petits ptérygoïdiens retiennent comme en bride les condyles de la mâchoire inférieure & les empêchent de gliſſer trop en arrière, comme dans le cas contraire la portion la plus poſtérieure des muſcles crotaphites empêche ces mêmes condyles de ſe trop avancer quand les muſcles abaiſſeurs de la mâchoire inférieure agiſſent fortement ; ce qui eſt à obſerver par rapport à la luxation de cette mâchoire, dont M. Monro traite particulièrement dans la ſuite de ſes remarques par rapport à ce que M. Petit de cette Compagnie a avancé là-deſſus, à l'habileté de qui je laiſſe entièrement la diſcuſſion de cette matière.

2.° J'ai examiné dans les Animaux quadrupèdes les muſcles qui répondent aux muſcles digaſtriques dans l'Homme, & je les ai trouvé ſituez & attachez pour y pouvoir faire ſeuls l'abaiſſement de la mâchoire inférieure ; je les ai trouvé n'avoir qu'un ſeul ventre ou portion charnue & un ſeul tendon à ſon extrémité, & non pas deux portions charnues avec un tendon mitoyen comme dans l'Homme, de ſorte qu'ils ne peuvent pas être appellez *digaſtriques* dans ces animaux. On les avoit déja trouvé tels dans le Chien. M. le Docteur Douglas l'aîné les avoit examinez particulièrement, comme on le peut voir dans ſon excellent Traité intitulé *Deſcription des Muſcles du Corps humain & des Quadrupèdes*, imprimé en anglois à Londres en 1707, & traduit en latin à Leyde en 1729 par M. Schreiber, avec des notes. Dans le Chien, dit M. Douglas, il n'y a qu'un ventre gros, long, charnu dans ſon origine, entre-mêlé de fibres tendineuſes, attaché par un bout à une pointe oſſeuſe entre l'os occipital & l'apophyſe maſtoïde, & par l'autre bout environ au milieu

de la mâchoire. Après cette deſcription de M. Douglas, je ne comprends pas ce qui a donné lieu au célèbre Cowper de dire, non ſeulement dans la première édition in-8.° de ſa Myotomie réformée, mais encore dans la belle édition poſthume in-folio par M. le Docteur Mead, que dans le Chien l'attache poſtérieure de ces muſcles eſt aux apophyſes tranſverſes de la première vertèbre du col, à moins que ce ne fût une eſpèce particulière de Chien où il les a trouvé tels.

Voici ce que j'ai obſervé dans les Lapins : La portion antérieure de ces muſcles y eſt charnue, & la poſtérieure eſt un tendon long & grêle; la portion charnue ou antérieure eſt attachée au bas de la face interne de chaque mâchoire inférieure, depuis environ le milieu de la longueur de ces os juſqu'à leur union ou ſymphyſe; la portion tendineuſe ou poſtérieure va tout droit en arrière s'attacher à une pointe oſſeuſe ſemblable à une apophyſe ſtyloïde courte, immédiatement derrière la protubérance ou apophyſe maſtoïde; l'extrémité de la portion tendineuſe ſe croiſe en paſſant avec le muſcle ſtylo-hyoïdien, mais ſans courbure ni attache. J'ai fait voir à la Compagnie à peu près la même choſe ſur la tête d'un Agneau. Je rendrai compte de mes obſervations ſur d'autres Quadrupèdes.

J'ai auſſi examiné ces muſcles dans les Oiſeaux, & j'y ai trouvé leur conformation, de même que celle de la pièce inférieure du bec qui tient lieu de la mâchoire inférieure, très-différente de la conformation de ces parties dans les Quadrupèdes & dans l'Homme, & néanmoins très-convenable pour l'abaiſſement de la pièce inférieure du bec par ces muſcles qui ſont très-courts, & cela d'une manière qui démontre avec plus d'évidence que dans les Quadrupèdes l'action d'abaiſſement par ces muſcles ſeuls ſans le ſecours d'aucun autre muſcle. C'eſt ce que j'ai expérimenté en particulier dans le Coq d'Inde, dans le Pigeon & dans le Perdreau, dont je donnerai dans la ſuite par rapport à ces muſcles la deſcription détaillée avec celle des Quadrupèdes,

& cela d'autant plus que j'ai été surpris de ne rien trouver là-dessus dans la description de tant d'Animaux & d'Oiseaux différens, qui se trouve dans le recueil des anciens Mémoires de l'Académie, excepté dans la description de trois Crocodiles & du Toc-kaie, dont je vais rapporter ce qui regarde la mâchoire inférieure.

3.° J'ai avancé que si en tenant le menton appuyé sur le bout de l'avant bras posé verticalement & fermement sur une table, on fait en même temps effort pour abaisser la mâchoire inférieure (ce que l'on expérimentera mieux avec un morceau de bois ou autre appui inflexible) alors les muscles digastriques ne pouvant pas faire descendre la mâchoire à cause de l'obstacle par l'appui, font faire à la tête par leurs attaches postérieures ou mastoïdiennes une espèce de bascule sur les condyles de la mâchoire, ce qui fait ouvrir la bouche par un mouvement en sens contraire. Je devois avertir de plus, que cette expérience réussit plus facilement, la tête & le col étant dans une situation verticale, comme quand on est debout, que lorsque la tête est panchée en devant. J'aurois encore dû faire observer qu'en cas d'obstacle externe quelconque qui diminueroit la distance entre le bout de la mâchoire ou menton & le sternum, de sorte qu'il n'y eût pas assez d'espace pour faire par l'abaissement de la mâchoire une grande ouverture de la bouche, on est naturellement porté, non pas à faire effort par la mâchoire contre l'obstacle, mais à hausser ou renverser la tête proportionnément à la quantité de l'espace nécessaire pour faire une grande ouverture de la bouche par l'abaissement ordinaire de la mâchoire que les muscles digastriques font alors avec la même liberté. C'est de cette manière qu'on a observé que les Crocodiles ouvrent la gueule très-amplement, ce que je pense qu'ils sont sur-tout obligez de faire quand ils sont à terre, car alors leur mâchoire étant naturellement près de la terre, & par conséquent sans trouver assez d'espace pour faire cette grande ouverture de gueule par la mâchoire inférieure, ils lèvent la tête sur le col par le moyen de quatre grands & très-puissans

puiſſans muſcles particuliers dont on trouve la deſcription dans le recueil des anciens Mémoires de l'Académie. Je ne parlerai pas ici de la ſtructure & de la mobilité particulière de la mâchoire ſupérieure du Perroquet, qu'on a auſſi obſervée dans le Toc-kaie au rapport du même recueil.

4.° J'avois fait remarquer comme un phénomène particulier les différens effets de l'action ſimultanée des muſcles antagoniſtes de la mâchoire pour la déglutition; mais ayant depuis examiné ces différens effets de plus près, j'ai reconnu que ce qui m'avoit paru particulier dans ce cas, ſe trouve aſſez ordinaire dans l'action ſimultanée d'autres muſcles antagoniſtes; par exemple, pendant qu'on tient le bras plus ou moins ſoûlevé par le moyen du muſcle deltoïde, on peut en même temps lui faire faire des demi-tours réciproques autour de ſon axe, par le moyen des muſcles qu'on regarde comme des antagoniſtes de ce muſcle deltoïde, &c.

Après avoir ainſi rendu compte de ce que j'ai avancé ſur les muſcles digaſtriques dans mon Expoſition, je rapporterai les raiſons que M. Monro produit dans ſes Remarques ſur les mêmes muſcles, & celles qu'il y ajoûte dans le Supplément aux remarques. J'expoſerai enſuite mes réflexions là-deſſus.

M. Monro diſtribue ſes remarques en ſix paragraphes; dans les deux premiers il allègue les raiſons ſenſibles qui lui avoient long-temps fait ſoupçonner l'inſuffiſance de ces muſcles, & dans les ſuivans il raconte les expériences que ces ſoupçons l'ont déterminé à faire pour examiner avec plus d'attention.

§. I. Les ventres charnus de ces muſcles lui ont paru trop courts pour faire une auſſi grande contraction que celle qui eſt ſouvent néceſſaire, ſoit que, ſelon l'opinion commune, chaque fibre charnue ſe raccourciſſe d'un tiers de ſa longueur, ſoit que, ſelon Bernoulli, elle ſe raccourciſſe d'un cinquième.

Réflexion. J'ai fait obſerver ci-devant que les deux côtés ou portions latérales de l'os de la mâchoire inférieure étant coudées ou contournées en angle, la fonction de levier ſe

rapporte, non pas à la partie baſſe ou mentonnière, mais à la partie montante de chaque côté de l'os, comme ſi l'extrémité du muſcle digaſtrique étoit attachée à cette partie vers l'angle qui la diſtingue de la partie baſſe; de ſorte que pour abaiſſer l'extrémité mentonnière de la partie baſſe de l'os de la mâchoire, il faut en reculer l'extrémité angulaire de la partie montante dont l'articulation avec l'os temporal eſt le point d'appui de ſes mouvemens: ainſi pour faire par l'abaiſſement de la mâchoire inférieure la plus grande diſtance poſſible entre l'extrémité antérieure de cette mâchoire & l'extrémité antérieure de la mâchoire ſupérieure en ouvrant la bouche, l'endroit marqué de la partie montante ne fait que peu de chemin en arrière, étant plus proche du point d'appui du mouvement que l'extrémité antérieure de la partie baſſe ou mentonnière. C'eſt ce que chacun peut, ſans ſecours de figure & de meſure, expérimenter ſur ſoi-même en appuyant le bout du doigt immédiatement derrière le lobe ou petit bout de l'oreille externe, entre le bas de la protubérance oſſeuſe appellée *apophyſe maſtoïde* & la partie montante du même côté de la mâchoire inférieure, ſi en même temps pour faire une grande ouverture de bouche on abaiſſe juſqu'au dernier degré le devant de cette mâchoire, après l'avoir tenu entièrement levée; car alors on ſentira une grande différence entre l'eſpace qu'a parcouru en embas l'extrémité antérieure de la mâchoire, & l'eſpace qu'a parcouru en arrière la partie montante: & ſi l'on compare ce petit eſpace poſtérieur avec la longueur des fibres des portions charnues des muſcles digaſtriques, on trouvera que ces muſcles ne ſont pas trop courts pour faire ce chemin, quelqu'opinion qu'on veuille adopter pour eſtimer le degré de leur contraction occaſionnée par ce mouvement.

§. II. L'autre raiſon que M. Monro dit lui avoir fait long-temps ſoupçonner l'inſuffiſance de ces muſcles, eſt que la force des muſcles digaſtriques eſt beaucoup moindre que celle des muſcles releveurs de la mâchoire, ce qui n'eſt pas, dit-il, conforme à ce que l'on obſerve dans les autres parties

du corps où ſe trouvent des muſcles antagoniſtes, & que d'ailleurs cette force des muſcles digaſtriques eſt encore conſidérablement diminuée par l'angle de leur inſertion à la mâchoire inférieure, lequel diminue à meſure que la bouche s'ouvre.

Réflexion. Cependant on peut obſerver dans d'autres parties du corps l'inégalité de force entre les muſcles antagoniſtes, & que cette inégalité y répond proportionnément aux uſages alternatifs de ces muſcles; par exemple, la force des muſcles releveurs des paupières ſupérieures beaucoup moindre que celle de leurs abaiſſeurs, la force des longs extenſeurs des doigts beaucoup moindre que celle de leurs longs fléchiſſeurs, la force des muſcles qui ſervent à fléchir le pied beaucoup moindre que la force de ceux qui ſervent à l'étendre. On peut même obſerver que cette inégalité y eſt néceſſaire, les uns de ces muſcles antagoniſtes n'ayant pas beſoin de tant de force pour leurs fonctions particulières que les autres en ont pour les leurs. Au reſte ce que M. Monro allègue ici ſur l'inégalité de la force des muſcles digaſtriques, ne paroît pas s'accorder avec ce qu'il avance lui-même environ 14 pages après en parlant d'autres muſcles qu'il veut ſubſtituer aux muſcles digaſtriques pour abaiſſer la mâchoire. La force, dit-il, dont ils ſont capables, ſera beaucoup moindre que celle des releveurs de la mâchoire; d'où l'on voit, continue-t-il, la raiſon pourquoi toutes les parties étant abandonnées à elles-mêmes, la mâchoire inférieure eſt toûjours relevée & la bouche fermée par la force des muſcles releveurs; au lieu que les muſcles abaiſſeurs par leur contraction volontaire qui eſt beaucoup plus grande, dit-il, dans tous les muſcles que la contraction naturelle, peuvent ſurmonter la réſiſtance qu'offrent naturellement les muſcles releveurs.

A l'égard de ce que M. Monro ajoûte ſur la diminution conſidérable de la force des muſcles digaſtriques par la diminution de l'angle de leur inſertion à la mâchoire à meſure que la bouche s'ouvre, il ſuffira de ſe ſouvenir de ce que j'ai fait obſerver là-deſſus ci-devant, ſçavoir, que le

changement de direction par leur courbure, ou, ſelon M. Moñro, par l'angle de leur inſertion, n'y ſeroit pas néceſſaire pour le ſeul abaiſſement de la mâchoire, & que cette courbure ou cet angle ne ſe trouve point dans les muſcles équivalens des Quadrupèdes & des Oiſeaux que j'ai diſſéquez.

M. Monro termine ces deux premiers paragraphes en diſant que ces ſoupçons l'ont déterminé à examiner avec plus d'attention la ſtructure de ces parties, & à faire quelques expériences, deſquelles il paroît réſulter tout le contraire de ce qu'on croit communément là-deſſus. Voici le précis de cet examen & de ces expériences.

§. III. Après une déclaration très-juſte contre la prétendue gaine ou poulie du tendon mitoyen des muſcles digaſtriques, & pour l'attache de ce tendon à l'os hyoïde par une forte aponévroſe, laquelle ayant une certaine longueur, peut prêter un peu en devant ou en arrière par la contraction de l'un ou de l'autre des ventres charnus du muſcle digaſtrique, il s'explique ainſi : « Puiſqu'il n'y a donc aucune gaine dans » laquelle le tendon du muſcle digaſtrique peut gliſſer, mais » qu'au contraire ce tendon eſt attaché à l'os hyoïde, il eſt » aiſé de voir que les ventres poſtérieurs des deux muſcles » digaſtriques ne ſont aucunement capables de tirer en embas la mâchoire inférieure. »

Réflexion. L'aponévroſe du tendon mitoyen qui l'attache à l'os hyoïde, ayant, ſelon l'aveu très-juſte de M. Monro, aſſez de longueur pour prêter un peu en avant ou en arrière par la contraction de l'une ou de l'autre portion charnue, pourroit, ſans avoir beſoin de gliſſer par une gaine ligamenteuſe ou ſur une poulie, faire le changement de direction qu'on avoit cru néceſſaire pour pouvoir abaiſſer la mâchoire inférieure par la contraction ſimultanée des deux portions charnues de chaque muſcle digaſtrique.

Cependant M. Monro paroît prétendre que cette attache aponévrotique eſt un obſtacle à l'abaiſſement de la mâchoire inférieure par les muſcles digaſtriques, ſur-tout par les ventres poſtérieurs de ces muſcles, leſquels il examine d'abord ſeuls

& y rapporte en particulier cet obſtacle indépendamment des portions antérieures, ſans marquer le motif d'examiner ainſi à part & ſéparément ces deux portions dont l'action eſt naturellement ſimultanée. Mais comme il allègue dans le paragraphe ſuivant une expérience anatomique pour preuve que l'abaiſſement de la mâchoire inférieure eſt impraticable par le moyen des ventres poſtérieurs, je remettrai mes réflexions là-deſſus après le rapport du contenu des deux paragraphes.

§. IV. Pour ſe convaincre par l'inſpection, dit M. Monro, que le ventre poſtérieur du muſcle digaſtrique n'a point d'action ſur la mâchoire inférieure, on n'a qu'à le découvrir par la diſſection ſur un cadavre, dont il faut pour cet effet pencher la tête en arrière, & alors tirer ce muſcle ſelon la direction de ſes fibres, tandis que l'os hyoïde eſt contenu dans ſa ſituation ou un peu pouſſé en embas, comme il arrive évidemment à cet os, dit-il, lorſque la bouche eſt ouverte, & l'on verra que la mâchoire ne remue aucunement.

Si on ne contient pas, dit-il, l'os hyoïde dans le temps qu'on fait agir le muſcle, cet os ſe porte en haut juſqu'à ce que les deux têtes des muſcles digaſtriques parviennent à former une ligne droite, alors la force appliquée au ventre poſtérieur de ce muſcle commence, il eſt vrai, à abaiſſer la mâchoire. Mais, continue-t-il, comme ce que j'ai dit au ſujet de l'os hyoïde, qu'il falloit [*le*] tenir dans une ſituation ferme en faiſant cette expérience, eſt la ſeule choſe que je ſuppoſe dans la queſtion préſente, je ne crois pas qu'on puiſſe ſe refuſer à la concluſion que je tire des obſervations précédentes, ſçavoir, que ce qu'on dit de l'action des muſcles digaſtriques n'eſt pas toûjours auſſi vrai qu'on l'a cru juſqu'à préſent (ce ſont les propres termes du traducteur).

Réflexion. J'ai fait remarquer dans l'*Expoſition anatomique, Traité des Muſcles,* que les expériences qu'on fait en tirant les muſcles diſſéquez d'un cadavre, trompent facilement, ſur-tout quand on fait ces expériences avec des muſcles longs, détachez de leurs connexions latérales, & encore plus quand

la direction naturelle de ces muſcles eſt oblique. J'y ai averti que les muſcles diſſéquez s'alongent conſidérablement à meſure qu'on les tiraille, & que cela leur arrive auſſi par le maniement ordinaire de diſſection, & même par la ſituation qu'on donne au corps ou aux parties du cadavre pour en pouvoir diſſéquer les muſcles avec plus de commodité; cet alongement qui reſte toûjours enſuite, & ce détachement des connexions latérales ont ſouvent empêché de connoître les vrais uſages de pluſieurs muſcles. C'eſt auſſi ce qui m'a obligé, pour me détromper & pour découvrir ceux dont j'ai fait l'hiſtoire, en partie dans les Mémoires de l'Académie, en partie dans l'Expoſition anatomique, de m'y appliquer avec toute ſorte de précaution, ſelon l'avis général de M. Stenon dans ſon Diſcours ſur le Cerveau.

Ainſi pour s'aſſurer entièrement de la vraie forme, de la vraie ſituation, de la vraie connexion & du vrai rapport de ces muſcles aux parties voiſines, pour en chercher les vrais uſages, il ne faut pas renverſer ou faire pencher en arrière la tête du cadavre ſur laquelle on veut les découvrir en vûe d'examiner leur uſage; car le renverſement ou le penchement de la tête en arrière tire le larynx avec l'os hyoïde auquel le tendon mitoyen de ces muſcles eſt attaché par l'aponévroſe mentionnée ci-devant, ce qui dérange ces muſcles, les alonge & les rend flaſques, de même que les autres muſcles des parties voiſines qui y ont rapport. Il faut mettre & arrêter la tête dans la ſituation qu'on lui donne naturellement quand on la tient droite pendant qu'on eſt debout; & quoique cette ſituation, le cadavre étant couché ſur la table, ſoit incommode pour la diſſection, il faut ſe donner la peine & la patience de l'obſerver tout-à-fait en diſſéquant la peau & la graiſſe ou le tiſſu cellulaire, pour bien découvrir ces muſcles dans leur vraie ſituation naturelle & la plus ordinaire, ſans les détacher de leurs adhérences collatérales. J'ai obſervé en les diſſéquant avec cette précaution, que la courbure mitoyenne des muſcles digaſtriques, appellée *leur angle* par M. Monro, eſt beaucoup moindre que celle

que la coûtume ordinaire de disséquer a donné occasion de leur attribuer.

Alors si l'on considère attentivement la forme, les attaches, les connexions collatérales, le trajet & la direction de ces muscles en général & de leurs fibres charnues en particulier, si en même temps on fait attention à ce que j'ai remarqué ci-dessus & dans l'Exposition anatomique sur l'espèce de levier coudé ou courbé; alors, dis-je, on comprendra facilement sans autre expérience, que par la contraction simultanée des deux ventres ou extrémités charnues de ces muscles, le bas de la portion montante ou postérieure de la mâchoire sera un peu reculé en arrière en même temps que le devant de l'autre portion sera beaucoup abaissé, quand même le tendon mitoyen de ces muscles seroit courbé par son attache aponévrotique, qui néanmoins peut prêter en devant & en arrière. Et on le comprendra encore mieux en considérant les observations que j'ai rapportées sur les muscles qui dans les Quadrupèdes & dans les Oiseaux tiennent lieu des muscles digastriques dans l'Homme, & qui dans ces animaux, nonobstant la longueur de leurs mâchoires, sont à proportion beaucoup plus courts que dans l'Homme, n'ayant chacun qu'un ventre charnu dont l'extrémité antérieure dans les Quadrupèdes ne passe presque pas le milieu de la longueur de la portion basse de la mâchoire, & dans les Oiseaux ne s'étend pas même au delà de l'angle de la pièce inférieure du bec qui est comme leur mâchoire inférieure.

Mais si pour disséquer ces muscles, & sur-tout si après les avoir disséquez, on fait pencher en arrière la tête du cadavre, l'os hyoïde sortira de son niveau par l'alongement ordinaire des muscles disséquez, & si ensuite on contient l'os hyoïde dans sa situation occasionnée par ce penchement, ou un peu plus *poussé* en embas pendant qu'on tire les ventres postérieurs de ces muscles selon la direction de leurs fibres, comme l'enseigne M. Monro, qui avertit même exprès que ce qu'il a dit au sujet de l'os hyoïde, qu'il falloit le tenir dans une situation ferme en faisant cette expérience, c'est la

ſeule choſe qu'il ſuppoſe dans la queſtion préſente ; alors il eſt certain que les ventres poſtérieurs de ces muſcles étant arrêtez par la fixation & l'immobilité forcée de l'os hyoïde abaiſſé par le renverſement de la tête, ou *pouſſé* un peu plus en bas, ne peuvent pas agir, & par conſéquent rien faire pour le mouvement de la mâchoire : cependant cette fixation ou immobilité forcée de l'os hyoïde abaiſſé n'étant encore ici qu'une ſuppoſition de M. Monro, & ne ſe trouvant pas dans l'état naturel, comme je le ferai voir dans la ſuite, la concluſion qu'il croit en pouvoir tirer, ne pourra pas ſubſiſter.

§. V. Après l'expoſition de cette expérience ſur les ventres poſtérieurs des muſcles digaſtriques, M. Monro dit qu'il eſt tenté de croire que leurs ventres antérieurs n'ont pas plus de part à l'abaiſſement de la mâchoire que les poſtérieurs. Il avoue cependant que ſi l'on fait au moyen d'un fil la contraction des ventres antérieurs pendant que l'on contient fermement l'os hyoïde, on verra la mâchoire s'abaiſſer par-là; que ſi en même temps on met les ventres poſtérieurs en contraction, on verra que tout l'effort des ventres antérieurs eſt employé pour ouvrir la bouche; & enfin qu'il paroît de là que pour que la contraction des ventres antérieurs puiſſe avoir quelqu'action ſur l'os de la mâchoire inférieure, il faut ſuppoſer que les ventres poſtérieurs entrent auſſi en contraction en même temps que les antérieurs. Mais comme M. Monro ſuppoſe toûjours dans les expériences alléguées la néceſſité de contenir fermement l'os hyoïde tiré en embas, & qu'il promet en même temps de prouver dans la ſuite cette même action conſtante, qu'elle ſe fait par des muſcles deſtinez à abaiſſer l'os hyoïde, & qu'elle eſt néceſſaire dans l'ouverture de la bouche, il croit pouvoir par avance conclurre qu'il n'eſt pas vrai-ſemblable qu'aucun des deux ventres du muſcle digaſtrique agiſſe comme abaiſſeur de la mâchoire inférieure : ce ſont ſes propres termes ſelon la traduction.

§. VI. Enfin pour confirmer ce qui vient d'être avancé dans le paragraphe précédent, M. Monro dit que ſi quelqu'un dont la gorge n'eſt pas chargée de graiſſe, applique ſes

ſes doigts à la peau qui couvre les ventres antérieurs des muſcles digaſtriques, tandis qu'il ouvre grandement & promptement la bouche, il ſentira ces muſcles repouſſez en dehors par les muſcles qui ſont au deſſus; mais qu'il ne s'apercevra aucunement qu'ils deviennent plus durs ou plus courts, ce qui eſt cependant, dit M. Monro, ſenſible en même temps dans des muſcles bien moins charnus, tels que les ſterno-hyoïdiens & les ſterno-thyroïdiens, en appuyant un autre doigt ſur la partie antérieure de la trachée-artère; & ce qui ſe voit encore, ajoûte-t-il, dans ces mêmes ventres des muſcles digaſtriques dans le temps de la déglutition.

Réflexion. Pour pouvoir juger ſûrement de cette dernière expérience & des particularités que M. Monro y fait remarquer, pour confirmer ce qu'il a avancé, il eſt très-néceſſaire de conſidérer attentivement la conformation, la ſituation & les attaches de l'os hyoïde, la connexion naturelle des ventres antérieurs des muſcles digaſtriques, & enſuite la manière que M. Monro propoſe pour exécuter cette expérience.

On ſçait que l'os hyoïde eſt composé en général de cinq pièces, une antérieure qu'on appelle *la baſe* de cet os, & que chacun, pourvû qu'il ne ſoit pas trop gras, peut ſentir ſur ſoi-même immédiatement au deſſus de ce qu'on appelle vulgairement *le nœud de la gorge,* & que les Anatomiſtes nomment *cartilage thyroïde;* deux pièces latérales tournées en arrière, & deux petites ſupérieures, qu'on diſtingue par les noms de *grandes* & de *petites cornes* de l'os hyoïde. Il ſuffira ici de bien examiner par le tact la ſituation de la principale pièce ou de la baſe de cet os, quand on eſt debout ou aſſis, tenant la tête dans une attitude droite ordinaire, ſans être hauſſée ni baiſſée, ni détournée, & le viſage directement tourné en devant. On trouvera dans cette attitude d'un homme adulte le bord inférieur de la baſe de l'os hyoïde preſqu'au niveau du bord inférieur des deux côtés de la baſe de la mâchoire inférieure, ou tant ſoit peu plus bas, ce qu'on peut expérimenter en mettant alors le bout du doigt index dans l'intervalle de l'os hyoïde & du larynx, & encore mieux ſi enſuite

on applique les deux bouts d'une lame mince & roide de cuivre ou de fer, tranſverſalement à la baſe des deux côtés de la mâchoire inférieure, de façon que le bord de la lame touche de près les parties nommées.

A l'égard des ventres antérieurs des muſcles digaſtriques, on ſçait que les extrémités antérieures de ces ventres ſont attachées un peu largement au bas de la face interne ou poſtérieure de l'os du menton, & preſque parallèlement avec le bord inférieur de cet os; qu'immédiatement au deſſus de ces ventres antérieurs des muſcles digaſtriques eſt placé le muſcle mylo-hyoïdien qui eſt très-mince, large, plat, penniforme, attaché en arrière à la baſe de l'os hyoïde, & latéralement aux côtés internes de la baſe de la mâchoire inférieure, ſans être attaché antérieurement, où il laiſſe entre ſon extrémité & le menton un eſpace triangulaire. On ſçait qu'immédiatement au deſſus de ce muſcle mylo-hyoïdien ſont placez deux muſcles étroits & joints enſemble, appellez *genio-hyoïdiens,* attachez par leurs extrémités poſtérieures à la même baſe de l'os hyoïde, immédiatement au deſſus de l'attache poſtérieure du muſcle mylo-hyoïdien, & par leurs extrémités antérieures au milieu de la face interne ou poſtérieure du menton, immédiatement au deſſus de l'eſpace triangulaire que l'extrémité antérieure du muſcle mylo-hyoïdien y laiſſe entre ces muſcles & les ventres antérieurs des muſcles digaſtriques, comme je viens de le faire remarquer.

C'eſt avec une attention particulière ſur ce que je viens d'expoſer le plus diſtinctement qu'il m'a été poſſible, qu'il faut conſidérer l'expérience propoſée par M. Monro. Il dit que ſi quelqu'un ouvre grandement & ſubitement la bouche pendant qu'on tient les doigts appliquez contre les ventres antérieurs des muſcles digaſtriques, il ſentira ces ventres repouſſez en dehors par les muſcles qui ſont au deſſus, mais qu'il ne les ſentira pas plus courts ni plus durs, ce qui eſt néanmoins alors ſenſible aux muſcles ſterno-hyoïdiens & ſterno-thyroïdiens, quoique bien moins charnus.

Il me ſemble qu'ouvrir la bouche ſubitement n'eſt pas

une circonſtance néceſſaire dans cette expérience, il me ſemble même qu'on pourroit ſe méprendre par-là. Mais comme pour ouvrir grandement la bouche il faut toûjours faire effort, ſoit qu'on le faſſe ſubitement, ou qu'on le faſſe lentement, c'eſt ſur ce qui arrive par cet effort aux muſcles nommez qu'il faut faire attention. Alors on ſentira bien, il eſt vrai, d'autres muſcles que les ſeuls digaſtriques être en action comme auxiliaires de ces muſcles digaſtriques dans les grands efforts pour abaiſſer la mâchoire au dernier degré, & par-là ouvrir grandement la bouche; car on ſentira bien en même temps la tenſion des muſcles ſterno-hyoïdiens & ſterno-thyroïdiens, qui ſont longs, minces, très-peu charnus & ſans adhérence gênante entre leurs extrémités; & on y ſentira bien une eſpèce de dureté par cette tenſion, mais on n'y diſtinguera aucune dureté par la contraction de leurs fibres charnues, ni leur accourciſſement par cette contraction. On ſentira au contraire alors & le gonflement par contraction & la dureté par le gonflement des muſcles genio-hyoïdiens, qui ſont auſſi, ſelon l'expérience de M. Monro, en action en même temps que les muſcles ſterno-hyoïdiens & les ſterno-thyroïdiens.

Je crois avoir trouvé une preuve évidente de l'action réelle des muſcles digaſtriques par l'action ſimultanée de leurs ventres antérieurs & poſtérieurs, & avoir trouvé la raiſon de la difficulté de ſentir aſſez diſtinctement par le tact l'action de leurs ventres antérieurs. On ſçait que les extrémités de ces ventres antérieurs ſont plates & larges, comme je viens de le dire, & que dans leur paſſage de devant en arrière ils s'écartent par degrés l'un de l'autre vers leurs tendons mitoyens; de ſorte que les muſcles genio-hyoïdiens qui ont de l'épaiſſeur, mais très-peu de largeur, & qui vont tout droit depuis le milieu de la face concave de l'os du menton juſqu'à la baſe de l'os hyoïde, peuvent par leur gonflement de contraction enfoncer tout au long le milieu du muſcle mylo-hyoïdien, & ainſi faire ſentir dans l'écartement des ventres antérieurs des muſcles digaſtriques un certain gonflement avec dureté, qu'on

pourroit facilement confondre avec la tenſion ſimultanée de ces ventres antérieurs. On ſçait que les tendons mitoyens des muſcles digaſtriques ne ſont pas étroitement attachez à l'os hyoïde, & qu'ils ne le ſont que par une aponévroſe, laquelle ayant, ſelon l'aveu même de M. Monro, une certaine longueur, n'empêche pas ces muſcles de diminuer leur courbure par l'action ſimultanée de leurs ventres antérieurs & poſtérieurs, qui en redreſſant cette courbure, ſoûlèvent proportionnément les tendons mitoyens. Par-là les ventres antérieurs des muſcles digaſtriques ſont ſoûlevez contre les bords du muſcle mylo-hyoïdien, pendant que les muſcles genio-hyoïdiens par leur contraction & leur gonflement pouſſent tout au long en embas la portion mitoyenne de ce muſcle mylo-hyoïdien. C'eſt ce qui peut quelquefois empêcher les doigts appliquez, ſuivant l'expérience de M. Monro, aux ventres antérieurs des muſcles digaſtriques ainſi ſoûlevez contre les bords du muſcle mylo-hyoïdien, de les diſtinguer ſenſiblement d'avec ce muſcle. Cependant ſi avant que d'abaiſſer la mâchoire pour ouvrir la bouche, on appuie fortement le bout des deux pouces enſemble au bord interne ou poſtérieur de l'os du menton, & qu'en appuyant ainſi on réſiſte à l'effort d'abaiſſer la mâchoire, on ſentira diſtinctement près de l'os du menton aux extrémités de ces deux ventres antérieurs une tenſion aſſez conſidérable, qu'on ne peut pas attribuer aux muſcles genio-hyoïdiens, ni au muſcle mylo-hyoïdien, pour peu qu'on connoiſſe & qu'on conſidère attentivement la conformation & les attaches de ces ventres.

Pour preuve que les ventres poſtérieurs des muſcles digaſtriques entrent auſſi en action pour l'abaiſſement de la mâchoire, on n'a qu'à pouſſer le bout du doigt index entre le bas de l'apophyſe maſtoïde & l'angle de l'os de la mâchoire (comme auſſi un peu plus en avant) & l'y appuyer fortement pendant qu'on abaiſſe la mâchoire avec effort juſqu'au dernier degré; car alors on ſentira très-diſtinctement comme une eſpèce de corde tendue le ventre poſtérieur du muſcle digaſtrique de ce côté-là, ſur-tout ſi en même temps on

appuie le pouce de l'autre main ſous le menton, pour réſiſter à l'effort d'abaiſſer la mâchoire. On peut par cette expérience ſentir tout à la fois l'action du ventre poſtérieur par le bout du doigt index, & l'action du ventre antérieur par le bout du pouce. Si l'on ajoûte à cette expérience l'anatomie comparée des Quadrupèdes & des Oiſeaux, par laquelle on voit que dans ces animaux les muſcles qui y tiennent lieu des muſcles digaſtriques de l'Homme, n'ont qu'un ventre ſans tendon mitoyen, & n'y ſervent qu'à abaiſſer la mâchoire inférieure dans les Quadrupèdes, & la pièce inférieure du bec dans les Oiſeaux, on aura une preuve complète de l'action réelle des muſcles digaſtriques de l'Homme pour abaiſſer la mâchoire & pour ouvrir la bouche.

Après ces ſix paragraphes par leſquels M. Monro prétend avoir dépouillé ces muſcles de l'action d'abaiſſer la mâchoire, & après leur avoir aſſigné celle d'être un des principaux organes qui concourent à l'action compoſée de la déglutition, en relevant l'os hyoïde conjointement avec les muſcles ſtylo-hyoïdiens, il avertit qu'avant que d'indiquer les organes capables de ſuppléer à cette dépouille, il remarquera que l'ouverture de la bouche ne dépend pas de l'abaiſſement ſeul de la mâchoire inférieure, & que l'élévation de la mâchoire ſupérieure par la contraction des muſcles extenſeurs de la tête y a auſſi beaucoup de part. Il dit que c'eſt un fait généralement déſavoué de tous les Anatomiſtes, & qu'il a été lui-même du ſentiment général, juſqu'à ce que l'ingénieux Docteur Pringle, ſon ami & autrefois ſon diſciple, lui ait fait faire cette obſervation. Il eſt aiſé, ajoûte-t-il, à un chacun de ſe convaincre de la vérité du fait, en mettant la lame d'un couteau ou ſon ongle dans une ſituation qui réponde préciſément au point du contact des dents lorſque la bouche eſt fermée, le couteau étant tenu d'une manière fixe dans le temps qu'on ouvrira la bouche. Il eſt cependant vrai, continue-t-il, que dans la poſition droite de la tête, la plus grande partie de ce mouvement dépend de l'abaiſſement de la mâchoire inférieure par la contraction des muſcles qui

appartiennent à la langue, à l'os hyoïde & au larynx, qui paroissent pouvoir produire non seulement cet effet, mais quelques autres aussi auxquels on n'a pas fait attention. Un peu après cela M. Monro dit de quelques-uns de ces muscles, qu'ils peuvent être regardez comme des muscles digastriques, dont l'intersection moyenne est à l'os hyoïde, & dont l'insertion mobile est à la mâchoire inférieure. Il dit encore dans la suite qu'il est persuadé que lorsque la tête est beaucoup penchée en arrière, la mâchoire inférieure contribue seule à ouvrir la bouche, au lieu que cette action se fait principalement par l'élévation de la mâchoire supérieure lorsque la tête est beaucoup penchée en devant. Les muscles que M. Monro substitue aux digastriques pour abaisser la mâchoire inférieure, sont les mylo-hyoïdiens, les genio-hyoïdiens, les genio-glosses, les hyo-glosses, les sterno-hyoïdiens, les coraco-hyoïdiens, les thyro-hyoïdiens & les sterno-thyroïdiens. Il borne l'usage des muscles digastriques à la déglutition, & prétend que leur action devient plus uniforme avec celle des stylo-glosses, par rapport au passage de leurs tendons à travers la substance de ces derniers.

Réflexion. J'ai rapporté un peu plus au long cette remarque de M. Monro, pour qu'on puisse mieux juger de celle que je ferai simplement par la répétition & la conséquence de ce que j'ai fait observer ci-devant au n.° 3.°, sçavoir, qu'en cas d'obstacle externe quelconque qui diminueroit la distance entre le menton & le haut de la poitrine, de sorte qu'il n'y eût pas assez d'espace pour faire par l'abaissement de la mâchoire inférieure une grande ouverture de la bouche, on est naturellement porté à hausser ou pencher la tête en arrière proportionnément à l'étendue de l'espace nécessaire pour faire par l'abaissement ordinaire de la mâchoire inférieure cette ouverture ; & que c'est ainsi que les Crocodiles haussent la tête pour ouvrir une grande gueule par le seul abaissement de la mâchoire inférieure, selon l'observation sur trois Crocodiles, rapportée dans le Recueil des anciens Mémoires de l'Académie des Sciences, & terminée par la remarque

ſuivante : « Tous les muſcles dont on parle ici, ſont uniquement deſtinez à lever ou baiſſer la tête : ainſi quand on dit « que ceux qui étoient couchez ſur le derrière des vertèbres « du dos & du col ſervoient à lever la mâchoire, ce n'eſt point « la mâchoire qui ſe lève, mais toute la partie ſupérieure de « la tête, c'eſt-à-dire, la mâchoire ſupérieure & le crâne ; car « les os qui compoſent ces deux parties ſont fermement atta- « chez les uns aux autres. »

Cette ancienne remarque ſur les mâchoires des Crocodiles s'applique très-naturellement par la même raiſon aux mâchoires de l'Homme, pour pouvoir conclurre que c'eſt toûjours l'abaiſſement de la mâchoire inférieure ſeule qui fait l'ouverture de la bouche, ſoit que cette ouverture ſoit grande, ſoit petite, ſoit la tête étant tenue droite, ſoit penchée en arrière, ſoit penchée ou tournée de côté ou d'autre, ſoit enfin baiſſée ou penchée en devant, pourvû qu'il y ait de l'eſpace ſuffiſant pour abaiſſer la mâchoire inférieure au degré qu'on ſouhaite ; & qu'ainſi ce n'eſt pas pour ouvrir grandement la bouche qu'il ſeroit néceſſaire de pencher la tête en arrière, mais que ce ſeroit ſeulement pour diriger l'ouverture de la bouche vers l'objet qu'on veut ou doit recevoir par la bouche, lorſqu'il eſt au deſſus du niveau de l'attitude actuelle de la bouche ; comme pour recevoir par la bouche ce qui ſeroit préſenté de côté ou d'autre, il eſt néceſſaire de tourner la tête ou tout le corps ſeulement pour y diriger l'ouverture de la bouche. De même que quand on veut faire voir le dedans de la bouche à quelqu'un dont les yeux ne ſeroient que peu au deſſus du niveau ou du plan de la jonction des deux rangs de dents, on n'a pas beſoin de hauſſer la tête pour ouvrir la bouche aſſez par le ſeul abaiſſement de la mâchoire ; au lieu que ſi les yeux de l'autre étoient bien au deſſus de ce plan, on ſeroit obligé de hauſſer la tête, non pour ouvrir la bouche, mais la diriger vers les yeux de cet autre. Ainſi tenant devant un miroir la lame d'un couteau ou l'ongle de ſon doigt fixement, ſelon l'expérience propoſée par M. Monro, vis-à-vis la jonction des dents ſerrées, ſi on veut ſimplement

ouvrir la bouche bien grande, on n'aura pas besoin de hausser la tête pour cela, pourvû qu'il y ait assez d'espace pour abaisser la mâchoire inférieure suffisamment ; mais si alors on veut regarder dans ce miroir l'intérieur de la bouche, il faut hausser la tête à proportion, non pas pour ouvrir grandement la bouche, mais pour mettre la tête dans l'attitude qui permette de voir également le haut & le bas du dedans de la bouche, qu'on ouvre alors tant qu'on voudra par le seul abaissement de la mâchoire inférieure. Il me semble que l'observation de l'ami de M. Monro & l'expérience alléguée ne prouvent que cela, & non pas que le haussement ou renversement de la tête contribue en partie à faire une grande ouverture de bouche, puisqu'en toutes sortes d'attitudes de la tête le seul abaissement de la mâchoire inférieure seule peut faire & fait réellement cette ouverture.

Comme dans ce Mémoire je me suis borné à ce qui regarde les seuls muscles digastriques pour l'abaissement de la mâchoire inférieure, sans m'arrêter à leur usage pour la déglutition, ni à celui que M. Monro attribue à d'autres muscles qu'il prétend substituer à leur place, je vais exposer mes pensées sur le supplément qu'il a donné de ses Remarques.

« M'étant aperçu, dit-il, en conversant avec quelques Etu-
» dians en Anatomie, que leur imagination ne pouvoit suppléer
» au défaut d'une figure propre à expliquer ce que j'ai écrit dans
» l'article XI du premier volume, au sujet des muscles digas-
» triques, je vous prie, M.[rs] de vouloir bien insérer en leur
» faveur les figures que je vous adresse, avec les réflexions qui
» les accompagnent, pour servir de supplément, &c.

» La Figure I. ... est une copie de celle de Cowper, dont
» j'ai supprimé tout ce qui n'a pas rapport au sujet dont il
» s'agit dans cet article, & à laquelle j'ai seulement ajoûté deux
» ou trois lignes ponctuées. Elle représente dans une situation
» droite les parties du côté gauche qui ont rapport à la ma-
» tière en question, la tête étant rejetée sur le côté droit, &
» les muscles dans un état d'inaction.

Myotom. tab. 23.

» La Figure II, dit-il ensuite, représente antérieurement &
dans

dans une situation droite les muscles stylo-hyoïdiens & di- «
gastriques avec l'os hyoïde, la tête étant rejetée en arrière. »

M. Monro après avoir fait à cette occasion quelques reproches à M. Cowper, & réfuté plus au long l'existence de la prétendue poulie, ajoûte qu'en supposant qu'il y eût une poulie au travers de laquelle ce tendon passât, elle ne pourroit être d'aucun usage tant que le tendon se trouve attaché à l'os hyoïde, parce que l'aponévrose en empêcheroit le jeu, de la même manière qu'une ficelle attachée à une corde passant par-dessus une poulie, & attachée aussi à ce qui soûtient la poulie, empêcheroit le mouvement de cette corde.

M. Monro prétend après cela qu'il est aisé de voir par ces figures quelle doit être l'action des muscles digastriques, mais pour cela il répete encore ses premières idées, sçavoir, 1.° Que le ventre postérieur du muscle digastrique agissant seul, le tendon mitoyen sera tiré en arrière, & que par-là ce ventre agira sur l'os hyoïde. 2.° Que le ventre antérieur agissant seul, tire un peu l'extrémité de l'aponévrose en devant. 3.° Que les deux ventres se contractant ensemble tandis que l'os hyoïde n'est pas tiré en bas, le muscle devient plus droit, & sert alors à la déglutition conjointement avec le muscle stylo-hyoïdien, ce dont je conviens avec lui. 4.° Que si les deux ventres se contractent ensemble, pendant la contraction des muscles qu'il suppose tirer l'os hyoïde en bas, ces deux ventres conspireront par leur effort à tirer l'os hyoïde en haut, & alors, dit-il, le ventre antérieur tirera aussi la mâchoire en bas. 5.° Mais, continue-t-il, selon la supposition de la nécessité de tenir l'os hyoïde fixement en bas pour pouvoir abaisser la mâchoire inférieure par les autres muscles substituez, l'action des muscles digastriques diminueroit l'effort contraire de ces autres muscles; au lieu que les muscles digastriques étant alors sans action, ces autres muscles employeroient leur force entière à l'abaissement de la mâchoire.

Réflexion. Je crois avoir assez prouvé ci-dessus l'action simultanée des deux ventres de l'un & de l'autre muscle digastrique,

nonobſtant l'aponévroſe de leur tendon mitoyen; avoir montré l'inutilité d'examiner l'action de l'un de ces ventres indépendamment de l'action de l'autre, & fait voir par diverſes obſervations anatomiques la non-néceſſité de changement de direction des muſcles digaſtriques pour pouvoir abaiſſer la mâchoire inférieure, ſoit par le moyen d'une prétendue poulie qui n'exiſte point, ſoit par le moyen d'une deſcente fixée de l'os hyoïde, que M. Monro ſuppoſe être néceſſaire pour pouvoir, comme par grace, accorder un peu aux muſcles digaſtriques dans l'action d'abaiſſer la mâchoire.

C'eſt pourquoi je me contente de faire remarquer ici que l'idée de cette néceſſité de tirer en bas, & d'y tenir fermement l'os hyoïde, paroît encore être une ſuite de l'inattention ſur le levier coudé, qui a occaſionné à d'autres l'idée de la prétendue poulie, ou néceſſité abſolue de changement de direction, &c.

A l'égard des deux figures que M. Monro ajoûte en faveur des Etudians qui lui avoient fait apercevoir leur difficulté d'entendre ſans aide de quelque figure propre, ce qu'il a avancé dans le premier volume des Eſſais d'Edimbourg, il me permettra de dire que la première étant faite d'après une tête rejetée ſur le côté droit pour repréſenter du côté gauche le muſcle digaſtrique, ſon trajet & ſes attaches, cette ſituation détournée ne peut pas donner une figure propre à repréſenter la vraie direction de ce muſcle à ceux qui ne l'ont pas vû dans le cadavre diſſéqué avec les précautions requiſes.

La ſeconde figure qui repréſente antérieurement les muſcles ſtylo-hyoïdien & digaſtrique, la tête étant rejetée en arrière, eſt encore moins propre à inſtruire ceux qui n'ont pas vû le naturel de la manière que je viens de dire; car les traits de perſpective qui ſont inévitables dans une telle ſituation, leur donneront idée d'une courbure extraordinaire de ces muſcles digaſtriques & de leurs tendons mitoyens, en ce que par-là il paroiſſent preſque pliez.

SUR LA RÉFRACTION.

Par M. CASSINI DE THURY.

IL y a déja long-temps que les Aftronomes ont remarqué que les différentes faifons & températures de l'air produifoient des variations dans les hauteurs apparentes des Aftres; les uns les ont attribuées aux erreurs inévitables dans les obfervations, les autres à la différente Réfraction des rayons qui nous viennent de ces corps lumineux; ce dernier fentiment a été adopté de prefque tous les Aftronomes modernes: & en effet rien ne paroît plus conforme aux caufes & aux loix de la Réfraction, que de fuppofer que puifque la matière réfractive eft plus denfe en hiver qu'en été, & que cette denfité a un certain rapport à la conftitution de l'air, les rayons de lumière qui la pénètrent trouvant différentes réfiftances, doivent être plus ou moins écartez de leur première direction, ou différemment rompus.

30 Mai 1742.

Mon grand-père qui avoit reconnu par fes obfervations que les hauteurs du Soleil & des Etoiles paroiffoient toûjours plus grandes en hiver qu'en été, mais qui n'en avoit pas affez ramaffé pour en déduire quelque règle certaine, y fuppléa par le moyen d'une hypothèfe fur laquelle il conftruifit trois tables de Réfraction, l'une pour l'hiver, l'autre pour l'été, la troifième pour le printemps & l'automne; mais ayant remarqué par la comparaifon de fes hypothèfes aux obfervations que M. Richer avoit faites à Cayenne, qu'on devoit fuppofer les Réfractions les mêmes à Cayenne qu'à Paris, il jugea que puifque la grande différence du climat de la Zone torride à la nôtre ne produifoit aucune différence dans la quantité de la Réfraction, celle du chaud au froid que nous éprouvons dans ce climat ne devoit avoir aucun effet fenfible; de forte qu'il fe défifta de fon fentiment, & s'arrêta à une feule table, celle que l'on trouve dans les anciens Mémoires de l'Académie.

Mon père qui a beaucoup travaillé ſur cette matière, remarque dans les Mémoires de l'Académie de l'année 1714, que les Réfractions horizontales ont toûjours été obſervées plus grandes en hiver qu'en été.

Enfin, M. le Monnier rapporte dans ſon Hiſtoire Céleſte des obſervations qu'il a faites de pluſieurs étoiles juſqu'à la hauteur de 15 degrés, leſquelles prouvent que leurs hauteurs ſont conſidérablement plus grandes en hiver qu'en été, ce qu'il attribue à l'effet de la Réfraction.

Le fait eſt donc conſtant que les variations que l'on obſerve dans la hauteur des Aſtres ont un certain rapport à la température de l'air, & les Aſtronomes ne peuvent être partagez que ſur les cauſes de ce phénomène. Quoiqu'il ait paru dans ces derniers temps d'excellens ouvrages ſur cette matière, il me ſemble cependant que l'on pourroit deſirer encore différens éclairciſſemens; car, 1.° ces variations s'étendent-elles à des hauteurs conſidérables au deſſus de l'horizon, & ſont-elles aſſez ſenſibles pour mériter qu'on y ait égard dans la correction des obſervations? 2.° Doivent-elles être entièrement attribuées à l'effet de la Réfraction, & ne pourroit-il pas ſe faire que le froid & le chaud qui influent ſur les Réfractions, influaſſent également ſur les parties qui compoſent l'inſtrument que l'on emploie pour l'obſervation? ce ſont ces deux queſtions que je me ſuis propoſé d'examiner dans ce Mémoire.

Le grand froid qu'il a fait cette année qui a plus approché de celui de 1709 qu'aucun de ceux des années ſuivantes, nous a fourni une occaſion de déterminer le *maximum* de l'effet de ces variations en hiver. J'avois eu attention avant que le froid commençât, d'obſerver la hauteur de quelques Étoiles, & j'ai continué ces obſervations pendant la gelée, autant que le temps me l'a permis; je les avois commencées le 20 Décembre de l'année dernière lorſque l'ancien Thermomètre de M. de la Hire étoit à 34 degrés, je déterminai avec le Quart-de-cercle mural la hauteur du Soleil de $18^d\ 2'\ 25''$, celle de Sirius de $24^d\ 50'\ 15''$; on ne découvrit

plus le Soleil à midi que le 24 Décembre, que sa hauteur fut observée de 18^d 4′ 2″$\frac{1}{2}$; enfin le froid ayant augmenté considérablement, on observa le Soleil sans interruption depuis le 3 Janvier jusqu'au 9 du même mois, jour du plus grand froid, & que la liqueur de l'ancien Thermomètre étoit à 10 degrés; la hauteur méridienne du Soleil fut trouvée de 19^d 24′ 35″, celle de Sirius de 24^d 51′ 0″; on ne vit plus le Soleil que le 13 du même mois que le Thermomètre marquoit 34 degrés, la hauteur du Soleil fut observée de 20^d 2′ 0″, celle de Sirius de 24^d 50′ 20″, presque la même que celle que l'on avoit déterminée avant la gelée: enfin le 25 Janvier on trouva la hauteur du Soleil de 22^d 48′ 55″, & celle de Sirius de 24^d 50′ 15″.

Pour faire usage de ces observations & démêler les effets de la Réfraction de ceux que l'on pourroit attribuer à l'erreur de l'observation ou au dérangement de l'instrument, il faut remarquer, 1.° que l'instrument que l'on a employé pour ces observations, avoit six pieds de rayon, & qu'ainsi on ne peut guère se tromper de plus de 5 secondes dans l'estime des divisions. 2.° On ne peut guère supposer qu'un instrument scellé fixement dans un ancien mur, puisse se déranger ou changer d'aplomb dans un petit intervalle de temps, & revenir ensuite dans le même état où il étoit auparavant; cependant pour ôter tous les scrupules que l'on pourroit avoir sur une observation aussi singulière, je vais exposer ici les précautions que j'ai prises pour m'assurer de l'état de l'instrument.

On remarquera premièrement que dans la circonstance présente les méthodes ordinaires pour vérifier les Quart-de-cercles muraux ne devoient pas être employées, puisqu'on ne pouvoit trouver ni dans le ciel ni sur la terre aucun point fixe, & que les hauteurs des objets terrestres sont aussi altérées par les Réfractions, comme je le ferai voir dans la seconde partie de ce Mémoire; je jugeai cependant devoir les mettre en usage, & examiner ce qui en résulteroit.

Le 20 Décembre je dirigeai la lunette mobile du Quart-

de-cercle mural à la cheminée dont je me sers ordinairement pour vérifier cet instrument, elle paroissoit au milieu d'une brume assez épaisse, de sorte que je n'ai pu rien déduire de certain de cette observation.

Le même jour on observa à la Méridienne & au Mural la hauteur du Soleil, celle du centre du Soleil fut trouvée à la Méridienne, de . . . . $17^d\ 44'\ 40''$,
celle du bord supérieur au Mural, de $18^d\ 2'\ 25''$, de laquelle retranchant $16'\ 20''$ pour le demi-diamètre du Soleil, l'on aura la hauteur du centre du Soleil au Mural, de $17^d\ 46'\ 5''$,
avec une différence de 0 1 25,
laquelle, dans la supposition que la Méridienne soit exacte, est l'erreur de l'instrument.

Le 25 Septembre nous avons déterminé avec le Secteur la distance au zénith de Persée, de . . . . $0^d\ 4'\ 44''$,
la même distance ayant été observée au Mural, de 0 6 5,
la différence 0 1 21,
est l'erreur de l'instrument.

Selon la Connoissance des Temps la déclinaison du Soleil étoit le 20 Décembre à midi, de . . . . . $23^d\ 27'\ 58''$,
& supposant la Réfraction moins la Parallaxe, de 0 2 50,
la latitude de Paris, de 48 50 10,
on trouve la hauteur apparente du centre du Soleil, de . . . . $17^d\ 44'\ 42''$,
elle a été trouvée au Mural, de 17 46 5
la différence 0 1 23
est l'erreur de l'instrument, supposé que les tables soient exactes.

Ayant remarqué que la comparaison des tables à l'observation donnoit le même résultat que celle des observations du Soleil & des Etoiles faites au Secteur, au Mural & à la

Méridienne, je fis réflexion que pour reconnoître l'effet de la Réfraction dans les hauteurs du Soleil, je ne pouvois employer aucun terme de comparaiſon plus fixe que les tables, puiſqu'il eſt certain que quelle que ſoit l'exactitude de celles que l'on emploie, elles ne peuvent différer dans les variations de déclinaiſon d'un jour à l'autre, celles dont l'on a beſoin pour trouver les hauteurs apparentes; ayant donc calculé les hauteurs du Soleil correſpondantes aux jours des obſervations, j'en ai dreſſé la table ſuivante.

JOURS.	Thermomètre.	HAUTEURS obſervées.			HAUTEURS calculées.			Différence.	
20 Déc. 1741	34^d	18^d	2′	25″	18^d	1′	2″	1′	23″
24	32 ½	18	4	2 ½	18	2	34	1	28
28	33	18	13	15	18	11	42	1	33
29	34 ½	18	16	25	18	14	48	1	37
3 Janv. 1742	23	18	41	0	18	39	7	1	53
4	20	18	47	10	18	45	18	1	52
5	17 ½	18	53	50	18	51	55	1	55
6	17 ½	19	0	45	18	59	0	1	45
7	13 ⅓	19	8	25	19	6	33	1	52
8	11 ½	19	16	15	19	14	32	1	43
9	10 ⅓	19	24	35	19	22	55	1	40
13	34	20	2	0	20	0	46	1	14
14	31 ¼	20	12	40	20	11	19	1	21
26	37	22	48	55	22	47	42	1	13

On voit par cette table que la différence entre les hauteurs obſervées & calculées a toûjours augmenté depuis le 20 Décembre juſqu'au 7, 8 & 9 Janvier jour du plus grand froid, qu'elle a diminué enſuite juſqu'au 14 Janvier où elle a été trouvée preſque la même que le 20 Décembre, & qu'enfin la plus grande différence a été trouvée de 32′.

Pour réſoudre préſentement la ſeconde queſtion, l'on remarquera, 1.° que ſi les variations que l'on a obſervées

appartenoient toutes à la Réfraction, elles devroient diminuer à proportion de la hauteur des Aſtres, & devenir inſenſibles proche du zénith. 2.° Que ſi elles proviennent uniquement de quelqu'altération dans les parties de l'inſtrument, on doit trouver des différences dans toutes les hauteurs des Etoiles, quelle que ſoit leur élévation par rapport à l'horizon. C'eſt dans la vûe d'éclaircir ces deux faits que nous allons rapporter ici des obſervations de la hauteur de quelques Etoiles obſervées le jour du plus grand froid, & quelque temps après le dégel.

1742.	*8 Janvier.*			*2 Février.*			
	Thermom. $11^d \frac{1}{2}$			Thermom. 34^d			Différ.
Sirius.	24^d	$51'$	$0''$	24^d	$50'$	$15''$	$45''$
3.ᵉ du baudrier d'Orion.	39	6	40	39	6	0	40
2.ᵉ du baudrier d'Orion.	39	49	20	39	48	45	35
1.ʳᵉ du baudr. d'Orion.	40	41	55	40	41	15	40
Procyon	47	4	20	47	3	50	30
Epaule occid. d'Orion.	47	17	45	47	17	15	30
Aldebaran.	57	9	55	57	9	30	25
Tête boréale des ♊ . . .	69	49	0	69	48	30	30
Epaule d'Auriga . . .	86	4	20	86	3	55	25

Il paroît par le réſultat de ces obſervations que les différences que nous venons de remarquer, appartiennent à la Réfraction & à l'inſtrument; à la Réfraction, puiſqu'elles ſont plus grandes à la hauteur de 25 degrés qu'à celle de 86; à l'inſtrument, puiſqu'elles ſont très-ſenſibles à toutes les hauteurs, & qu'elles montent à 25 ſecondes à la hauteur de 86 degrés où la Réfraction eſt preſque nulle.

Quoique le nombre & l'accord de nos obſervations doivent paroître plus que ſuffiſans pour lever les doutes que l'on pourroit avoir ſur la vérité des concluſions que nous en avons déduites, nous avons jugé cependant devoir les confirmer par celles que M. Maraldi & mon père ont faites pendant l'année 1740, dont le froid n'a différé de ce dernier que de 4 degrés

4 degrés du Thermomètre de M. de la Hire, le brouillard & les nuages ne permirent pas de voir le Soleil avant le 6 du mois de Janvier ; le Thermomètre de M. de la Hire marquoit alors 27 degrés, la hauteur du bord ſupérieur du Soleil fut trouvée au Mural, de 18ᵈ 55′ 42″, celle du centre du Soleil à la Méridienne, de 18ᵈ 39′ 3″; on continua ces obſervations le 7, le 8 & le 9 juſqu'au 10 du même mois jour du plus grand froid, la liqueur du Thermomètre étoit deſcendue à 14 degrés, le temps fut couvert toute la journée & ne permit pas de faire aucune obſervation de la hauteur du Soleil & des Étoiles.

Le Soleil ne parut plus que le 16 Janvier à midi, mais on ne put déterminer ſa hauteur, les nuages l'ayant dérobé à la vûe, lorſque ſon centre étoit au Méridien ; il reparut le 20 & le 23 Janvier, & on l'obſerva ſans interruption juſqu'au 29 du même mois.

Pour déduire de ces obſervations l'excès de la Réfraction, ou la quantité de la variation de l'inſtrument, nous les avons expoſées dans le même ordre que les précédentes.

JOURS.	Thermo-mètre.	HAUTEURS obſervées.	HAUTEURS calculées.	Différence
6 Janv. 1740	27ᵈ	18ᵈ 55′ 42″	18ᵈ 55′ 20″	22″
7	24	19 3 10	19 2 37	33
8	22	19 11 2	19 10 24	38
9	19	19 19 20	19 18 32	48
20	25	21 16 15	21 16 2	13
23	30	21 56 30	21 56 24	6
26	27	22 40 10	22 40 0	16
27	24½	22 55 30	22 55 6	24
28	23	23 11 0	23 10 40	20
29	24	23 26 55	23 26 41	24

Il réſulte de ces dernières obſervations, de même que des précédentes, que la différence entre les hauteurs obſervées

& calculées a été plus grande le 9 Janvier lorſque le Thermomètre marquoit 19 degrés, que le 6 & le 26 du même mois que la liqueur du Thermomètre étoit à la même hauteur & répondoit à 27 degrés.

Il ne manquoit plus pour la confirmation du ſecond fait que nous avons avancé, que de trouver des obſervations de Sirius faites le jour du plus grand froid, & correſpondantes à celles que nous avons faites cette année; mais ſoit que le temps ne l'ait pas permis, ſoit qu'on ait négligé de les faire, il ne s'en trouve aucune dans le mois de Janvier faite dans les circonſtances néceſſaires, on trouve ſeulement deux obſervations de la hauteur de Perſée faites, l'une le 6 Janvier que l'on détermina ſa diſtance au zénith de $0^d\ 4'\ 5''$ vers le Nord, & l'autre le 28 du même mois que cette même diſtance fut trouvée de $0^d\ 4'\ 0''$. Ces deux obſervations prouvent que l'inſtrument eſt reſté à peu près dans le même état depuis le 6 juſqu'au 23 Janvier.

Au défaut des obſervations de Sirius correſpondantes à celles du Soleil, j'en ai employé d'autres de la même Etoile faites dans le mois de Février de la même année, & dans des circonſtances de temps à peu près les mêmes; car la ſeconde gelée que l'on éprouva dans ce mois, fut preſqu'auſſi conſidérable que la première, puiſque la liqueur de l'ancien Thermomètre deſcendit à 15 degrés, à un degré près de la première; j'ai trouvé trois obſervations de Sirius faites, l'une le 9 Février lorſque le Thermomètre étoit à 25 degrés, l'autre le 15 du même mois jour du plus grand froid, & la troiſième le 5 Mars lorſque le Thermomètre étoit à 25 degrés à la même hauteur que le 9 Février; dans la première obſervation la hauteur de cette Etoile a été obſervée de 24^d $49'\ 5''$, dans la ſeconde de $24^d\ 49\ 50''$, & dans la troiſième de $24^d\ 49'\ 0''$, avec une différence de $45'$ à $50''$, la même que nous avons trouvée cette année dans les obſervations de la même Etoile.

Je n'ai point eu égard dans ces comparaiſons ni dans les précédentes au mouvement des Etoiles en aberration, parce

qu'il ne peut être que d'une très-petite quantité dans l'intervalle de nos obſervations qui ſont peu éloignées les unes des autres: d'ailleurs, je ne prétends point ici déterminer la quantité abſolue des variations que le froid & le chaud produiſent dans les hauteurs des Etoiles, mais ſeulement prouver qu'elles ſont trop grandes pour être attribuées entièrement à la Réfraction.

Nous eſpérons trouver dans les obſervations des autres Aſtronomes une confirmation de celles que nous venons de rapporter: ce n'eſt pas que l'on doive s'attendre qu'ils trouvent des différences préciſément de la même quantité que les nôtres, car s'il eſt vrai qu'une partie de ces variations appartienne à l'inſtrument, elles doivent par conſéquent dépendre de ſa conſtruction, ou plûtôt de la qualité de la matière dont il ſera composé, puiſqu'il eſt certain que le froid & le chaud agiſſent différemment ſur le fer & le cuivre.

D'ailleurs, le froid & le chaud qui influent ſur la forme ou les parties de l'inſtrument, ne pourroient-ils pas produire auſſi quelque changement dans la diſpoſition intérieure du tuyau de la Lunette, comme à l'objectif, & ſur-tout aux fils qui ſe croiſent à angles droits, & qui ſont la partie la plus délicate de l'inſtrument? Mais nous n'inſiſterons pas davantage ſur ces recherches, il nous ſuffit ici de donner des faits, & en attendant que leur vérité ſoit ſuffiſamment prouvée, nous avons jugé devoir en avertir les Aſtronomes, & les inviter en quelque manière à pourſuivre une recherche auſſi importante pour le progrès de l'Aſtronomie; mais on ne doit plus être étonné des variétés que l'on obſerve dans tout ce qui eſt genre d'obſervation. Avant que l'on connût les règles de l'Aberration, on ne ſçavoit à quoi attribuer les différences que l'on remarquoit dans les hauteurs de certaines Etoiles, ou plûtôt on les rejetoit ſur les erreurs de l'obſervation, & c'eſt une des principales raiſons pourquoi on a ignoré ſi long-temps la cauſe d'un phénomène qui paroiſſoit ſi ſingulier, mais qui s'explique parfaitement dans l'hypothèſe de M. Bradley.

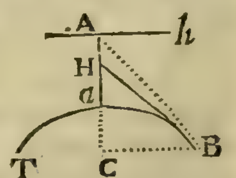
Nous terminerons ce Mémoire par le détail de quelques obſervations que nous avons faites ſur les Réfractions des objets terreſtres.

Des Réfractions des objets terreſtres.

La méthode ordinaire & en même temps la plus ſimple de meſurer les hauteurs ou dépreſſions des objets par rapport à l'horizon, eſt d'obſerver avec un inſtrument les degrés de leur élévation ou de leur abaiſſement.

Cette méthode eſt ſujette aux Réfractions, qui élevant les rayons viſuels, font paroître les hauteurs trop grandes & les dépreſſions trop petites. On a toûjours négligé d'y avoir égard, ſoit parce qu'on les croyoit trop petites ou trop irrégulières, ſoit qu'on n'eût pas aſſez approfondi les règles de cette variation, ou formé des hypothèſes ſuffiſantes pour y avoir égard : cependant ſi on avoit examiné juſqu'où peut aller l'incertitude des opérations faites ſur ce principe, il eſt certain que l'on auroit tenté différens moyens pour s'en éclaircir, c'eſt pourquoi je vais tâcher de prouver, 1.° que la Réfraction des objets terreſtres eſt trop grande pour être négligée dans le calcul des hauteurs des objets au deſſus de l'horizon, ou dans les nivellemens que l'on fait par le moyen de différens points placez à de grandes diſtances ; 2.° que cette Réfraction n'eſt pas ſi irrégulière qu'on ne puiſſe déterminer ſes variations.

Soit un objet *A* élevé ſur la ſurface de la terre *B T*, d'où on obſerve l'abaiſſement du point *B* meſuré par l'angle *B A h*. Soit auſſi obſervée du point *B* la hauteur du point *A* ou l'angle *H B A*, la différence entre l'angle *HBA* & l'angle *BAh* ou *ABC*, eſt l'angle *HBC* dont la meſure eſt



l'arc de la terre *B a*, qui eſt la diſtance du point *B* au point *A* réduite au niveau du point *B*; d'où il ſuit que s'il n'y avoit aucune Réfraction, la différence entre la baſſeſſe & la hauteur obſervées réciproquement ſeroit égale à la diſtance des deux

points, réduite en degrés d'un grand cercle & au niveau du point *B*.

Cela posé, examinons par voie d'observation les différences qui se sont trouvées entre les hauteurs & les bassesses réciproques de différens objets.

1.° Au signal de Sainte-Victoire en Provence la bassesse de l'Hermitage de Gardelaban a été observée de 42′ 20″, & à Gardelaban la hauteur de Sainte-Victoire a été trouvée de 31′ 25″, la différence est 10′ 55″; la distance de ces deux objets est de 11356 toises, qui valent 11′ 57″ de degré, la différence est 1′ 2″ pour l'excès de la Réfraction.

2.° A Sainte-Victoire la bassesse apparente de la montagne des Opies a été trouvée de 41′ 40″, mais à la montagne des Opies la hauteur de Sainte-Victoire a été observée de 16′ 45″, la différence est 24′ 55″; la distance de ces deux lieux a été déterminée de 26818 toises, ou de 28′ 15″ $\frac{1}{2}$ de degré, avec une différence de 3′ 20″ $\frac{1}{2}$ pour l'excès de la Réfraction.

3.° A la montagne des Opies on a observé la bassesse du fanal d'Aigue-mortes de 40′ 20″, mais de ce fanal la hauteur des Opies a été trouvée de 0d 9′ 41″, la différence est 30′ 39″; mais la distance de ces deux lieux est de 33837 toises, ou 35′ 36″, avec une différence de 4′ 57″, excès de la Réfraction.

On voit par ces observations que la différence entre les hauteurs & bassesses observées réciproquement est toûjours moindre que celle qui résulte du calcul, & elle le doit être en effet, puisque la Réfraction fait paroître les dépressions trop petites & les hauteurs trop grandes.

Pour reconnoître présentement la nécessité d'avoir égard à la Réfraction, il ne faut que comparer les hauteurs d'un même objet déterminées par différentes observations où l'on a négligé la Réfraction, & voir combien peu elles s'accordent : voici un exemple tiré des observations faites avec une grande exactitude.

A la tour de Saint-Genest qui est à l'embouchure du

Rhône, nous avons obſervé la hauteur apparente du ſommet de la montagne de Sainte-Victoire, de 0ᵈ 25′ 5″; la diſtance de cette montagne à la tour ayant été déterminée de 39502 toiſes, on trouve la hauteur de Sainte-Victoire de 530 toiſes.

A Aigue-mortes nous avons déterminé exactement la hauteur de la même montagne, de 0ᵈ 4′ 26″; la diſtance de ces deux lieux étant de 57669 toiſes, on trouve la hauteur de Sainte-Victoire au deſſus du niveau du fanal, de 589 toiſes; mais la hauteur du fanal au deſſus du niveau de la mer eſt de 26 toiſes : donc la hauteur de Sainte-Victoire au deſſus du niveau de la mer ſera de 615 toiſes, avec une différence de 85 toiſes.

Il ſeroit trop long de rapporter ici toutes les obſervations que nous avons faites des hauteurs des différens objets, & les différences que nous y avons remarquées ; nous en avons fait uſage pour en déduire la quantité de Réfraction proportionnelle à la hauteur & à la diſtance des objets, & il ne nous manque plus que quelques obſervations pour être en état de donner une table de Réfraction des objets terreſtres.

J'ai dit en ſecond lieu que la Réfraction des objets terreſtres n'eſt pas ſi irrégulière qu'on le penſe; j'en excepte cependant celle de l'abaiſſement de l'horizon de la mer. Comme on n'a fait que fort peu d'expériences de cette eſpèce qui eſt la plus ſujette aux variations irrégulières, il n'eſt pas étonnant qu'on ait déſeſpéré d'en donner les règles : ce qui paroît rendre ces variations ſi irrégulières, c'eſt, 1.° que les lieux d'où on obſerve l'inclinaiſon de la mer étant peu élevés, il ne faut que des cauſes accidentelles pour en changer l'horizon apparent, par exemple, le vent qu'on appelle *marin,* qui repouſſe les eaux vers les côtes, & qui élève par conſéquent la ſurface de la mer; enfin l'air qui eſt au deſſus de la mer eſt beaucoup plus humide que celui qui eſt ſur la terre. J'ai éprouvé pluſieurs fois pendant le ſéjour que j'ai fait ſur la montagne de Cette, que l'inclinaiſon de l'horizon de la mer étoit plus grande lorſque l'air étoit rempli d'une brume, quelquefois

même aſſez épaiſſe, ce qui paroît d'abord contraire à l'effet de la Réfraction, qui devroit être plus grande lorſque l'air eſt plus chargé de vapeurs: mais lorſque l'on examine les circonſtances de l'obſervation, l'on découvre aiſément la cauſe de cette irrégularité; il ſouffloit alors un vent du Nord très-violent, lequel repouſſant les eaux devoit diminuer l'effet de la Réfraction, ainſi le vent peut être regardé comme une circonſtance qui entre dans les cauſes accidentelles qui font varier l'inclinaiſon de l'horizon de la mer.

Il n'en eſt pas de même des objets terreſtres qui ſont immobiles, les vapeurs qui s'élèvent dans les vallées, ſur-tout le matin, vont rarement juſqu'au ſommet des montagnes. J'ai obſervé pluſieurs fois ſur la montagne de Cette, que tandis que la hauteur des objets terreſtres reſtoit conſtamment la même, l'inclinaiſon de l'horizon de la mer varioit de quelques minutes. M. de Plantade qui avoit la commodité de voir de ſon obſervatoire l'horizon de la mer & les montagnes des Pirénées, nous a aſſuré que tandis que la hauteur du Canigou & du Montventoux paroiſſoit la même, l'horizon de la mer étoit ſouvent élevé ou abaiſſé par rapport au toit de l'égliſe de Maguelone, de preſque toute la hauteur de cette égliſe qui étoit autrefois la cathédrale du diocèſe de Montpellier.

Mon grand-père prétend que la hauteur apparente de la cheminée de Charenton qui eſt preſqu'à l'horizon de la fenêtre de la tour occidentale de l'Obſervatoire, n'a jamais paru avoir de variation ſenſible toutes les fois qu'on y a rectifié les inſtrumens par le renverſement; ainſi il paroît que la Réfraction des objets terreſtres n'eſt pas ſi irrégulière qu'on ne puiſſe en connoître les règles.

SUR LA TEINTURE D'ORSEILLE.

Par M. l'Abbé NOLLET.

12 Décemb. 1742.

L'ORSEILLE eſt une eſpèce de mouſſe ou de lichen qui croît ſur les rochers, la plus belle vient des Canaries ou des Iſles du Cap-vert; on la prépare avec la chaux & l'urine, & lorſqu'elle a été ſuffiſamment macérée, on la détrempe dans l'eau pour teindre les Etoffes en rouge, & cette teinture eſt du genre de celles qu'on nomme de *petit teint*, parce qu'elle ne tient point aux épreuves qu'on appelle *débouillis*, ni même aux impreſſions de l'air.

L'Orſeille préparée, telle qu'on la trouve communément chez les Droguiſtes, a été choiſie de préférence pour colorer la liqueur des premiers Thermomètres qui ont été conſtruits en grand ſur les principes établis par M. de Réaumur, ſans doute parce qu'étant d'une belle couleur, elle n'a pas les inconvéniens de pluſieurs autres teintures qui s'attachent au verre, comme celle du bois de Breſil, ou qui perdent une partie de leur éclat & de leur tranſparence dans l'eſprit de Vin mêlé d'eau, comme l'Orcanette, &c. mais on s'aperçut dans la ſuite qu'elle avoit un autre défaut qui n'eſt pas moins conſidérable, au bout de quelques années on vit tous ces grands Thermomètres ſe décolorer de manière qu'il y en avoit tels qu'on auroit volontiers ſoupçonné de n'avoir jamais été teints.

Il étoit naturel de croire (& on le crut en effet) que la liqueur avoit dépoſé peu à peu la matière dont on s'étoit ſervi pour la teindre; les grains de plomb ou le ſable qu'on faiſoit entrer dans ces premiers Thermomètres pour diminuer la capacité des boules & pour les mettre dans un rapport convenable avec leurs tubes, empêchoit qu'on ne pût voir ce prétendu dépôt, & l'on crut qu'il y étoit, parce qu'il étoit vrai-ſemblable qu'il y fût.

Cette

Cette vrai-ſemblance diſparut cependant lorſque j'examinai des Thermomètres que j'avois faits moi-même, & dans leſquels je n'avois pas eu beſoin de faire entrer aucune matière capable de cacher le fond des boules ; car j'obſervai que pluſieurs s'étoient décolorez ſans laiſſer apercevoir aucun dépôt, que dans quelques-uns la couleur paroiſſoit ſeulement affoiblie, & que d'autres qui avoient été remplis dans le même temps & avec la même liqueur, avoient gardé leur couleur ſans aucune altération ſenſible.

Ces premières obſervations décidoient que la décoloration des Thermomètres n'étoit pas cauſée par un dépôt de la matière colorante, mais elles ne diſoient point à quoi l'on devoit l'attribuer, & le fait en devenoit plus intéreſſant.

Je la cherchois cette cauſe, lorſqu'un petit accident, un Thermomètre caſſé, me la mit ſous les yeux par un effet qu'on avoit ignoré juſqu'alors, & que j'annonçai à l'Académie en 1737 ; c'eſt qu'une pareille teinture perd ſa couleur après un certain temps, lorſqu'elle n'a plus de communication avec l'air extérieur, & qu'elle la reprend parfaitement lorſque cette communication lui eſt rendue.

Cette obſervation bien vérifiée m'apprit donc clairement pourquoi les Thermomètres teints avec l'Orſeille ſe décolorent, elle m'apprit auſſi de quelle manière on peut remédier à cet inconvénient; car en ayant deſcellé un, & l'ayant renverſé pour y faire entrer quelques bulles d'air nouveau, la liqueur après quelques inſtans parut parfaitement colorée; je fis ſortir l'air enſuite, & je fermai le tube en la manière ordinaire.

Il eſt vrai que ce remède n'a ſon effet que pour un temps, car la liqueur eſt ſujette à ſe décolorer autant de fois qu'on l'empêche de communiquer avec l'atmoſphère; les expériences rapportées dans la ſuite de ce Mémoire fourniront des moyens pour le rendre plus durable, ſoit en prévenant la décoloration dans les Thermomètres que l'on aura à faire, ſoit en rétabliſſant la couleur dans ceux qui ſont faits.

Si ma curioſité fut ſatisfaite en apprenant la cauſe immé-

diate de la décoloration des Thermomètres, ce ne fut qu'imparfaitement ; je me pris auſſi fortement d'intérêt pour la cauſe antécédente, je deſirois ſçavoir pourquoi une liqueur une fois colorée ceſſe de l'être ſans apparence de perte ou d'addition, en un mot dans un vaiſſeau ſcellé hermétiquement, & enfin pourquoi cette liqueur parfaitement décolorée revient à ſa première nuance par le ſeul attouchement de l'air. Je cherchai des exemples d'effets ſemblables, car on ſçait qu'en pareil cas une certaine parité dans les circonſtances peut rapprocher les vûes & les diriger vers une cauſe commune.

On lit dans les Expériences Phyſico-méchaniques de Boyle, que la teinture de Cuivre extraite par un eſprit volatil urineux perd ſa couleur dans le Vuide, & qu'elle la reprend quand on lui rend l'air : il eſt facile de voir que ce fait a quelqu'analogie avec celui dont il eſt ici queſtion, puiſque la chaux & l'urine entrent dans la préparation de l'Orſeille ; mais Boyle s'eſt contenté de le rapporter, & nous ne voyons pas que ni lui ni perſonne après lui ſe ſoit mis en peine de l'expliquer. Je me ſuis mis en devoir de le répéter pour voir ſi je n'y rencontrerois pas quelques circonſtances qui puſſent m'éclaircir dans les recherches qui font l'objet de ce Mémoire ; mais depuis ſix mois que je tiens la teinture de Cuivre ſans air dans des tubes parfaitement bien ſcellez, je n'ai point encore pu la voir parfaitement décolorée ; j'ai déja ſur cette matière pluſieurs obſervations que je renvoie à un autre Mémoire, parce qu'elles n'intéreſſent point aſſez celui-ci.

Mais une choſe qui m'a paru aſſez curieuſe, & qui a plus de rapport à mon objet préſent, c'eſt que l'eſprit volatil urineux qu'on emploie pour extraire la teinture du Cuivre, ne peut avoir ſon effet s'il n'agit avec une quantité d'air ſuffiſante. J'ai mis le métal en limaille au fond d'un tube étroit, j'ai verſé deſſus deux pouces d'eſprit volatil de Sel ammoniac, & quoique le tube reſtât entièrement ouvert, je n'ai vû paroître aucune couleur ; mais quand j'ai fait cette opération dans le fond d'un petit matras avec peu de liqueur, quoique

le vaiſſeau fût fermé, la teinture s'eſt faite en peu de minutes.

Dans le volume de l'Académie de l'année 1711, je trouve quelque choſe qui paroît encore plus analogue à la teinture d'Orſeille : M. de Réaumur en examinant ſur les côtes de Poitou de petits grains qui ſe trouvent attachez à la falaiſe & aux rochers quand la mer eſt retirée, & qu'il a nommez *œufs de Pourpre,* obſerve que quand on en exprime la liqueur & qu'on l'expoſe au grand air, elle ne manque point de paſſer du blanc au rouge en très-peu de temps, & l'on ſçait que pluſieurs eſpèces de Limaçons de mer fourniſſent la Pourpre par une liqueur qui eſt d'un blanc ſale, tant qu'elle n'eſt pas hors du réſervoir qui la contient ; ces derniers ont été obſervez depuis par M. du Hamel ſur les côtes de Provence, & je n'ai pas manqué de comparer mes obſervations avec les ſiennes qui ſont rapportées dans le volume de 1736, pour ſçavoir quel rapport ou quelle différence il pouvoit y avoir entre la matière qu'il a traitée & celle dont j'ai à parler ici.

Quoiqu'on n'ait point encore obſervé que ces matières perdent & reprennent leur couleur, comme la teinture d'Orſeille, par la privation & par l'attouchement de l'air, je me perſuadai d'abord que ce qui donnoit la couleur aux unes, la donnoit auſſi à l'autre : l'alkali volatil qui me parut être la diſpoſition prochaine à cet effet, & qui ſe trouve abondamment dans la plûpart des matières animales, eſt auſſi la principale choſe que l'Orſeille reçoit dans ſa préparation, & je ferai voir que plus on évapore cette partie, moins cette teinture eſt de temps à perdre ſa couleur. Cependant quelque vrai-ſemblable que fût ma conjecture, j'ai été obligé de penſer autrement depuis, & l'on verra par les expériences que je vais rapporter, que ce qui ſuffit pour colorer la liqueur des Buccins & celle des œufs de Pourpre, n'a pas le même effet ſur l'infuſion d'Orſeille qui a perdu ſa couleur.

Pour procéder avec ordre dans l'examen que j'avois à faire de cette teinture, il falloit d'abord m'aſſûrer de deux choſes, 1.° ſi le rétabliſſement de la couleur que j'avois

obſervé à l'occaſion du Thermomètre caſſé, n'étoit point dû à quelque cauſe accidentelle, à quelque matière ſaline que le haſard y eût fait entrer dans le temps de la rupture; 2.° laquelle des deux liqueurs, ou de l'eſprit de Vin ou de l'eau, avoit part à cet effet; car on ſçait que M. de Réaumur, pour des raiſons qu'il a données dans le temps, veut que la liqueur de ces Thermomètres ſoit compoſée de trois parties d'eſprit de Vin avec une partie d'eau.

Je fus bientôt inſtruit ſur la première de ces deux queſtions, pluſieurs Thermomètres décolorez que j'ouvris avec précaution & qui reprirent auſſi-tôt leur première couleur, me prouvèrent évidemment que l'attouchement d'un air renouvellé eſt la véritable cauſe de cet effet, ou au moins une circonſtance néceſſaire.

Quant à l'autre il me fallut un peu plus de temps pour la décider; j'envoyai chercher de l'Orſeille chez deux Droguiſtes, j'en teignis ſéparément deux bouteilles d'eſprit de Vin le plus pur que je pus trouver, & deux pareilles quantités d'eau de la Seine: lorſque ces teintures furent ſuffiſamment repoſées & bien tranſparentes, j'en remplis des tubes de verre d'environ 4 pouces de longueur & de 6 lignes de diamètre, que je diſtinguai par des chiffres; je les ſcellai hermétiquement & je les poſai enſemble dans le même lieu. Trois jours après les tubes qui contenoient la teinture à l'eau me parurent tout décolorez, à l'exception de la partie ſupérieure qui n'avoit encore rien perdu de ſa couleur, & qui fut encore cinq jours à la perdre entièrement.

Pour les tubes qui contenoient la teinture à l'eſprit de Vin, ils ne me laiſſèrent apercevoir aucun changement dans la couleur.

J'appris donc par cette première épreuve que toute Orſeille indiſtinctement perd ſa couleur, que ce qui étoit arrivé à la liqueur des Thermomètres, n'étoit point un effet du haſard & qu'on dût attribuer à quelque préparation extraordinaire de cette drogue; j'ai pourtant reconnu depuis que l'Orſeille n'eſt pas toûjours auſſi bien préparée qu'elle pourroit

l'être, M. Hellot m'en a communiqué de celle du ſieur Lafond, qui fait une plus belle teinture & qui tient beaucoup plus long-temps ſans ſe décolorer que celle qu'on trouve communément chez les Droguiſtes.

La même expérience me fit connoître encore que la teinture à l'eau ſe décolore très-vîte, & que ſi celle que l'on fait avec l'eſprit de Vin peut ſouffrir le même changement, ce n'eſt qu'après un plus long temps. Une expérience de huit ou dix jours ne me mettoit point alors en droit de conclurre que la couleur y demeureroit conſtamment; je ſuis maintenant en état d'aſſurer qu'au bout de cinq ans l'eſprit de Vin pur teint avec l'Orſeille ne donne aucun ſigne de décoloration.

Lorſque je ſçus celle des deux teintures à qui j'avois affaire, je m'appliquai à connoître ſi c'étoit préciſément à un défaut de communication avec l'air extérieur que je devois attribuer l'extinction de la couleur; car il pourroit ſe faire que le repos ſeul de l'infuſion fît naître quelqu'arrangement de parties qui changeât l'ordre ou la figure des molécules; & cela ſeul, comme on ſçait, de quelque cauſe qu'il vienne, produit vrai-ſemblablement les différentes ſortes de tranſparences que nous nommons couleurs dans les objets qui tranſmettent la lumière.

Je pris de la même teinture d'Orſeille à l'eau (& ce ſera toûjours de celle-ci qu'il s'agira dans la ſuite de ce Mémoire, à moins que je n'en avertiſſe expreſſément) j'en remplis plusieurs tubes d'un pouce de diamètre, dont les uns reſtèrent entièrement ouverts, les autres furent bouchez & ſcellez avec de la cire molle, & je pris ſoin qu'ils fuſſent poſez tous enſemble, & qu'on ne les remuât point pendant qu'ils furent en expérience. Au bout de quatre jours je trouvai ſans couleur ceux qui étoient fermez, & je n'aperçus aucun changement dans les autres; ce qui me confirma parfaitement dans l'opinion où j'étois, que c'étoit à une privation d'air, & non pas à un défaut de mouvement qu'il falloit s'en prendre.

On voit maintenant ce qu'il faut penſer de la différence

qu'on a remarquée, quant à la couleur, entre les nouveaux Thermomètres & les anciens qu'on nomme *de Florence;* ceux-ci, quand bien même ils ſeroient teints avec l'Orſeille, ne ſe décolorent point ordinairement comme les autres; c'eſt qu'ils ſont d'eſprit de Vin plus pur, & qu'on ne ſe met point en peine de les purger d'air : cela ſuffit, comme on vient de le voir, pour rendre la couleur beaucoup plus durable qu'elle ne peut l'être dans ceux où l'on affoiblit l'eſprit de Vin avec de l'eau pour s'aſſurer de ſon degré de dilatabilité, & où l'air eſt exclus non ſeulement de la liqueur, mais même de la partie du tube qui reſte vuide au deſſus.

Il y a cependant une choſe qui m'a embarraſſé & qui m'embarraſſe encore, c'eſt que parmi les Thermomètres qui ſe ſont décolorez, il s'en eſt trouvé pluſieurs en qui la couleur s'eſt entièrement éteinte. Puiſque l'eſprit de Vin ne ſe décolore point, au moins dans l'eſpace de cinq ou ſix années, il ſemble que la liqueur compoſée des Thermomètres dont la couleur s'eſt altérée en moins de temps, auroit dû garder quelque nuance ſenſible de ſon premier rouge; il ne devroit y avoir de différence que du plus au moins : en un mot, une décoloration complète dans une teinture compoſée d'eſprit de Vin & d'eau, me paroît difficile à accorder avec des expériences qui prouvent que l'eſprit de Vin ne ſe décolore point.

Eſt-ce que l'Orſeille s'unit plus facilement à la partie aqueuſe qu'à l'eſprit, & que le flegme augmenté par l'eau qu'on ajoûte, ſe charge de toute la teinture ? Si cela étoit la partie ſpiritueuſe garderoit ſa limpidité ou la reprendroit peu à peu, l'autre qui ne ſeroit plus que de l'eau chargée d'Orſeille ſe décoloreroit comme en tout autre cas, & de cette manière la liqueur quoique compoſée, ſouffriroit une entière décoloration; je réviens à la teinture d'Orſeille avec de l'eau pure.

Par les expériences que j'ai rapportées, j'étois certain que la préſence & l'attouchement immédiat de l'air extérieur étoit abſolument néceſſaire pour revivifier la couleur de ma teinture; mais comment l'air opére-t-il cette rénovation ?

eſt-ce par ſon poids, par ſon reſſort ou par quelqu'autre qualité indépendante des deux premières? C'eſt ce que je voulus ſçavoir, & voici ce que je fis en conſéquence.

Je pris deux tubes qui avoient chacun un pouce de diamètre, je les remplis preſqu'entièrement de la même teinture; je les fermai avec un bouchon de liége qui n'avoit qu'une ligne d'épaiſſeur, ſur lequel je poſai une couche de cire fondue avec un peu de térébenthine, & je les laiſſai repoſer ſept ou huit jours juſqu'à ce que la décoloration fût parfaite; alors les ayant fixez debout ſur une table au milieu d'une chambre dont les vitres étoient fermées, j'ouvris l'un des deux par un trou d'une ligne de diamètre pratiqué au bouchon, & l'autre en même temps fut entièrement débouché. La couleur revint en moins d'un quart d'heure à celui-ci, & l'autre fut plus de dix heures à reprendre la ſienne juſqu'au fond.

Ce n'eſt donc pas en qualité de fluide peſant que l'air fait renaître cette couleur; car on ſçait que dans l'expérience dont je viens de rendre compte, la peſanteur de l'air agiſſoit également ſur la ſurface de la liqueur dans les deux tubes, quoiqu'ils fuſſent différemment ouverts; & néanmoins l'effet fut beaucoup plus prompt dans l'un que dans l'autre.

Je dois obſerver ici, 1.° que quand la teinture d'Orſeille ſe décolore, l'eau qui en eſt le diſſolvant ne revient jamais à ſa première limpidité; elle conſerve toûjours une petite nuance jaunâtre fort approchante de celle des œufs de Pourpre & de la liqueur des Buccins que M. de Réaumur a comparée au pus des ulcères; à cela près que notre teinture décolorée eſt beaucoup plus fluide & plus tranſparente.

2.° Que quand la couleur renaît, le changement ſe fait immédiatement du blanc au rouge ſans aucune apparence de nuance intermédiaire; comme il arrive à la pourpre, qui ne ſe fixe qu'après avoir paſſé par le citron, le vert, le bleu & le violet.

3.° Que l'air de l'atmoſphère en quelqu'endroit qu'on le prenne, & quelque tranquille qu'il ſoit, produit ſon effet

ſur l'infuſion d'Orſeille décolorée; & c'eſt une différence dont on doit encore tenir compte quand on compare cette matière avec la liqueur des œufs de Pourpre & des Buccins, à qui M. de Réaumur a obſervé que l'air d'une chambre ne ſuffiſoit pas, à moins qu'on ne lui donnât un certain degré de mouvement.

Après avoir mis le poids de l'air à l'épreuve, comme on l'a vû ci-deſſus, je voulois voir ce qu'opéreroit une preſſion qui ne viendroit que de ſon reſſort. Je pris deux tubes de ſix lignes de diamètre, dans leſquels la liqueur étoit décolorée, qui ſiniſſoient en tuyaux capillaires & que j'avois ſcellez au feu de lampe. Je rompis l'extrémité à l'un & à l'autre pour les ouvrir tous deux en même temps, & je lutai l'ouverture de l'un des deux au col d'un grand éolipile de cuivre rouge que je fis chauffer aſſez fortement pour dilater l'air qu'il contenoit, & tendre ſon reſſort contre la ſurface de la liqueur du tube. La couleur revint fort lentement, & je n'aperçus aucune différence en comparant ce qui ſe paſſoit dans celui-ci avec ce qui ſe faiſoit dans l'autre par l'accès d'un air libre.

Je demeurai donc perſuadé que dans tout ceci l'air n'agiſſoit ni comme peſant ni comme élaſtique; & je ne penſai plus qu'à le conſidérer comme un fluide qui par la ténuité ou la figure de ſes parties s'inſinuoit dans la teinture décolorée, & qui rétabliſſoit par ſa préſence ou par celle de quelqu'autre matière dont il n'étoit que le véhicule, une ſorte de diſpoſition qui s'étoit perdue peu à peu.

Une remarque que j'avois faite à l'occaſion des Thermomètres décolorez, me fortifia dans cette opinion; quoique j'en euſſe conſtruit un grand nombre avec la même liqueur & dans le même temps, il n'y en avoit qu'une partie où la décoloration fût ſenſible, c'étoit ceux pour la conſtruction deſquels j'avois ſuivi ſcrupuleuſement les procédés preſcrits par M. de Réaumur, ceux que j'avois purgez d'air le plus exactement qu'il m'avoit été poſſible.

On ſçait que cet inſtrument ayant été fait pour être mis entre les mains des Phyſiciens, & par conſéquent pour être appliqué

appliqué à des degrés de froid & de chaud beaucoup plus grands que ceux qu'il éprouve dans les différens états de l'atmosphère, il falloit le mettre en état de soûtenir l'un & l'autre excès, sans être dérangé par les petites bulles d'air qui se dégagent ordinairement des liqueurs considérablement chauffées ou refroidies : c'est pourquoi les Thermomètres dont la liqueur doit s'élever au plus haut degré de dilatation, doivent être purgez d'air autant qu'on le peut; mais cette précaution n'est point aussi nécessaire dans ceux qu'on destine seulement à faire connoître la température de l'air qu'on respire, & j'en ai rabattu une partie toutes les fois que cet instrument n'a été destiné qu'à ces usages ordinaires, c'est-à-dire, à indiquer les différentes températures de l'atmosphère; j'ôte à la liqueur une partie de son air, & j'en laisse assez dans le haut du tuyau pour contenir celui qui reste.

On voit, sans qu'il soit besoin de le dire, pourquoi ces derniers Thermomètres ne se décolorent point aussi promptement que les autres, & que cette portion d'air que je néglige d'ôter, pour épargner une façon superflue, il faut l'y laisser par une précaution nécessaire, pour rendre la couleur plus durable, si l'on borne leur marche à 35 ou 40 degrés au dessus du terme de la glace.

On voit aussi ce qui m'a amené à croire que dans la teinture d'Orseille l'air opéroit comme un fluide *disséminé,* soit que ses parties entrassent elles-mêmes dans la composition des molécules colorantes, soit qu'elles y portassent une matière qui fît naître cette couleur.

Un grand nombre d'expériences bien constatées m'ont fait regarder comme une chose certaine que la teinture d'Orseille se décolore toûjours lorsqu'elle cesse de communiquer avec l'air; mais cette décoloration ne se fait-elle jamais lors même que l'air ne cesse pas de toucher la surface de la liqueur? Voici ce que je suis en état de répondre sur cette question.

1.° Si la liqueur demeure long-temps en repos dans un lieu sombre & frais, quoique le vaisseau qui la contient, ait une large ouverture & qu'il demeure ouvert, elle se décolore

au fond, ſur-tout ſi le vaſe eſt un peu profond; mais la ſurface qui touche l'air ne ſe déteint point.

2.° Si l'on enferme une portion d'air conſidérable avec la liqueur, comme la moitié ou les deux tiers de la capacité du vaiſſeau, la décoloration ſe fait plus lentement, la ſurface qui touche l'air eſt beaucoup de temps à ſe déteindre entièrement.

3.° Ce peu qui reſte plus long-temps coloré, & qui ne paroît pas l'être plus qu'auparavant, ſuffit pour rendre la première nuance à tout le reſte quand on l'agite pour le mêler.

Ce dernier effet eſt aſſez ſingulier, & je crois qu'il le paroîtra encore plus quand on ſçaura que l'air qu'on a laiſſé au deſſus de la liqueur n'y a point de part; au moins ne ſemble-t-il pas qu'on doive lui en attribuer aucune, quand on fait attention à l'expérience que je vais rapporter.

De pluſieurs tubes ſcellez qui contenoient à peu près pareilles quantités de liqueur décolorée & d'air, j'en ai agité deux, dans l'un deſquels la décoloration étoit parfaite, & dans l'autre il reſtoit une partie colorée d'environ deux lignes de hauteur, & la quantité contenue au deſſous de cette petite portion étoit un cylindre de quatre pouces de longueur ſur cinq lignes de diamètre; dans celui-ci lorſqu'il fut un peu agité, la liqueur reprit preſque ſa première nuance, & dans l'autre le mouvement ne produiſit rien de ſemblable.

Cette petite portion de liqueur qui demeure colorée au deſſus du reſte, contient-elle donc des parties ſubtiles qui ſe ſont comme ſublimées, & à qui le mouvement fait reprendre leurs places & leurs fonctions? Mais s'il étoit vrai qu'elles fuſſent raſſemblées dans ce petit eſpace, pourquoi la couleur n'y paroîtroit-elle pas plus foncée que de coûtume? & que deviendroient-elles enfin quand elles ont eu le temps de paſſer outre, puiſqu'il ne paroît pas que l'air contenu au deſſus de la liqueur les ait reçues? Ne précipitons pas nos jugemens dans une matière auſſi obſcure, attendons que l'expérience nous éclaire.

La liqueur des œufs de Pourpre obſervée par M. de Réaumur prend couleur non ſeulement à l'air libre, mais même

lorſqu'elle eſt agitée avec une petite quantité d'air renfermé avec elle dans une fiole; on vient de voir qu'il n'en eſt pas de même de la teinture d'Orſeille décolorée. J'ai ſouvent répété cette expérience de diverſes façons, jamais je n'ai pu revivifier la couleur en n'employant que l'air qui auroit ſéjourné avec la liqueur dans le même vaiſſeau fermé.

La différence de ces deux effets m'a fait examiner ſcrupuleuſement les procédés; quoiqu'ils paroiſſent ſemblables de part & d'autre, je trouve cependant qu'ils diffèrent par une circonſtance qui paroît être eſſentielle: l'air qu'on a agité avec la liqueur des œufs de Pourpre, des Buccins, &c. étoit un air nouvellement renfermé; celui que j'ai battu avec ma liqueur d'Orſeille décolorée, étoit renfermé depuis long temps.

Si l'air n'étoit point par lui-même le véritable agent que nous cherchons, s'il n'étoit que le véhicule d'une matière propre à faire naître la couleur, ou plûtôt ſi la préſence de l'air n'étoit néceſſaire que pour donner lieu à cette matière dont il ſeroit chargé, de s'introduire dans ces liqueurs, il ſeroit aiſé d'expliquer pourquoi dans l'expérience de M. de Réaumur la liqueur des œufs de Pourpre a pris couleur, & que dans les miennes l'infuſion d'Orſeille décolorée n'a point changé; car on diroit que dans celle-ci l'air étoit épuiſé de cette matière que nous ſuppoſons, par le ſéjour qu'il avoit fait ſur la liqueur, au lieu que dans l'autre étant tout nouveau, il contenoit le principe de la couleur.

Quoique cette ſuppoſition me parût vrai-ſemblable, je ne crus pas devoir l'admettre qu'après avoir bien conſtaté l'inſuffiſance de l'air; car j'aurois mieux aimé pouvoir attribuer à l'action même de ce fluide ſi connu d'ailleurs, les effets dont il eſt ici queſtion, que d'en ſuppoſer un autre dont on n'a point encore entendu parler en Phyſique. On verra par les expériences que je vais rapporter, ſi j'ai raiſon de paſſer ſur cette difficulté, & d'admettre dans l'air cette matière que je ſuppoſe être la cauſe immédiate de la couleur dans l'infuſion d'Orſeille, & peut-être dans la liqueur des œufs de Pourpre, des Buccins, &c.

Si l'air étoit capable par lui-même de renouveller la couleur éteinte de l'Orseille, ne faudroit-il pas qu'il s'introduisît dans la liqueur? car on ne conçoit pas trop comment il pourroit agir dans l'intérieur s'il restoit à la surface, dès que sa pression est une chose indifférente. J'examinai donc s'il y entroit en effet, & voici de quelle manière je procédai.

Je mis ma teinture dans un gros tube de verre de quatre pouces de hauteur, & au lieu de le boucher selon la manière ordinaire, pour donner lieu à la décoloration, je versai sur la liqueur un demi-pouce d'huile d'olive. Quand la couleur fut totalement éteinte, je plongeai jusqu'au fond un tube de quatre lignes de diamètre & de dix pouces de hauteur, que j'avois bouché par embas avec une boulette de cire, pour empêcher l'huile d'y entrer dans le temps de l'immersion; je repoussai ensuite ce petit bouchon avec un fil de fer: la liqueur décolorée s'éleva sur le champ dans le tube plongé, presque jusqu'à la surface de l'huile qui la couvroit dans le gros, & dans le moment même je le bouchai exactement par en haut avec de la cire molle & un morceau de vessie. De cette manière j'appliquois une colonne d'air nouveau sur une colonne de liqueur décolorée, qui en moins d'une heure devint rouge jusqu'aux trois quarts environ de sa longueur.

Si l'air s'étoit introduit dans la liqueur pour opérer cet effet, son volume au dessus ne devroit-il pas diminuer? & ne devois-je pas m'en apercevoir par quelqu'élévation de la teinture revivifiée?

Je n'aperçus cependant rien de semblable, quoique j'aie répété cette expérience en grand pour lever les scrupules que j'avois sur l'estimation de la hauteur des surfaces dont on a peine à juger exactement dans des tubes étroits.

D'ailleurs, l'air entre-t-il dans les liqueurs qui n'en sont point épuisées, quand on l'en a fait sortir, & qu'on lui permet d'y rentrer? cela se fait-il en deux ou trois minutes, comme la rénovation de couleur dans notre infusion d'Orseille? Enfin, une même liqueur est-elle toûjours prête à recevoir de nouvel air, de même que cette teinture décolorée trente ou

quarante fois de ſuite eſt toûjours diſpoſée à ſe rétablir dans ſon premier état? L'expérience, comme on ſçait, a décidé toutes ces queſtions; & ſi l'air entroit en ſi peu de temps, & autant de fois qu'on le ſouhaite, dans une infuſion qui a eu tout le temps de s'en raſſaſier, & qui n'en a pas été dépouillée, ce ſeroit une exception à la règle générale & un phénomène qui mériteroit une explication.

Il eſt vrai que ſi l'on a peine à comprendre qu'il s'introduit de l'air nouveau dans la liqueur autant de fois qu'elle reprend ſa couleur, on peut faire la même objection contre la matière à qui nous attribuons cet effet; car, dira-t-on, quand une fois la teinture en eſt ſuffiſamment pénétrée, en peut-elle admettre encore? ou bien, que devient-elle quand la couleur diſparoît & que le vaiſſeau eſt bien fermé?

Quelque ſpécieuſes que ſoient ces difficultés, elles perdent toute leur force dès qu'on eſt convaincu que l'air n'eſt point la cauſe immédiate de la couleur, & qu'il eſt néceſſaire de ſuppoſer un autre fluide; car par la raiſon même que cette nouvelle matière eſt moins connue que l'air, on peut lui attribuer les qualités qui ſont indiquées par les effets. Elle ſera, par exemple, aſſez ſubtile pour paſſer à travers les pores du verre, s'ils ſont dilatez, ou qu'elle y ſoit pouſſée par un certain degré de mouvement; ſes parties ſeront de nature à s'unir à ce qu'il y a de volatil dans la liqueur, & cette première compoſition jointe à l'Orſeille formera des molécules dont l'aſſemblage ſera une liqueur rouge. Mais lorſque l'eſprit volatil par ſa légéreté naturelle viendra à s'évaporer ou ſeulement à s'élever au deſſus de l'eau & de l'Orſeille, il emportera avec lui cette matière encore plus volatile que lui, & la couleur diſparoîtra juſqu'à ce que l'eſprit urineux y rentre pour arrêter de nouveau la matière dont il eſt queſtion.

Je ne donne ceci que pour des conjectures, on pourra juger de ce qu'elles valent par les expériences & les obſervations que je vais rapporter.

J'ai rempli en même temps & de la même teinture d'Orſeille des tubes égaux que j'ai ſcellez hermétiquement: j'ai

mis les uns à la cave, & les autres au fond d'une chambre assez bien éclairée, & d'autres enfin sur une fenêtre où le Soleil donnoit ses rayons environ deux heures le matin, & j'ai remarqué que la décoloration avoit été plus prompte à la cave que dans la chambre; & sur la fenêtre la couleur tint près de deux mois, & ne s'éteignit que dans un temps sombre qui dura quelques jours. J'ai répété bien des fois & de diverses façons cette expérience; j'ai toûjours observé qu'au grand air, & sur-tout en été, la couleur tient constamment pendant le beau temps. Bien plus, je l'ai vû renaître d'un jour à l'autre sans que le vaisseau ait été ouvert. J'attribuois d'abord cet effet à l'action immédiate des rayons du Soleil; mais depuis j'ai vû plusieurs fois la même chose dans le fond d'une chambre exposée au Nord: véritablement le Soleil rend l'effet plus prompt, & le verre le plus mince m'a toûjours paru celui où la couleur se répare le plus vîte & le plus parfaitement, à moins que la qualité n'y entre pour quelque chose, ce que je ne voudrois point nier. Mais un fait qui m'a surpris, c'est que le Soleil d'hiver m'a paru aussi efficace que celui du mois de Juin, & qu'au foyer d'un miroir de métal, auquel j'exposai la liqueur jusqu'à bouillir, elle ne reprit qu'une couleur de pelure d'oignon très-foible.

Ces dernières observations me firent soupçonner que la chaleur n'entroit pour rien dans la rénovation de la couleur; & pour m'en assurer, je pris des tubes où la teinture étoit décolorée, & je les chauffai de diverses façons, au bain-marie, à celui de sable, au feu de charbon & à la flamme, & quelque degré de chaleur que je leur fisse prendre, je n'y remarquai aucun changement.

Je pensai donc que si le Soleil ou le grand jour entretenoient ou réparoient la couleur de l'Orseille, c'étoit seulement en qualité de lumière, & je me confirmai dans cette pensée en lisant les expériences de M. du Hamel sur la liqueur des Buccins; quoiqu'on y trouve cette différence, que le Soleil en agissant par sa lumière sur la Pourpre, y agit aussi par sa chaleur.

Je débouchai dans un lieu parfaitement obſcur des tubes qui contenoient de la teinture d'Orſeille décolorée, j'en pris d'autres où elle avoit encore toute ſa couleur, je les tins enfoncez dans le ſable, & je les comparai à ceux qui étoient reſtez au grand jour; je mis de la même liqueur dans des tubes de différentes épaiſſeurs : l'obſcurité ne produiſit rien de remarquable ſur les tubes ouverts, & elle rendit ordinairement la décoloration plus prompte dans ceux qui étoient fermez, de même que la plus grande épaiſſeur du verre.

Mais les réſultats de ces expériences ne me paroiſſant point ou aſſez conſtans, ou aſſez déciſifs, j'imaginai un procédé qui ſembloit devoir me fournir une réponſe plus claire, ſi la lumière avoit part à la durée ou au rétabliſſement de la couleur dans l'infuſion d'Orſeille. J'en remplis deux tubes bien ſemblables, je les tins plongez, l'un dans une liqueur bleue, & l'autre dans une liqueur rouge, toutes deux bien tranſparentes. Mon deſſein étoit d'exclurre de l'un de ces tubes les rayons propres à ſa couleur, & de leur donner un accès libre vers l'autre; ſi celui-ci ne s'étoit point décoloré ou qu'il eût gardé ſa couleur beaucoup plus long-temps que l'autre, il étoit plus que probable que cet effet venoit de la différence des rayons qui pénétroient la liqueur, & il paroiſſoit décidé que l'action de la lumière avoit plus de part qu'aucune autre choſe à l'état où devoit être la teinture de l'Orſeille pour paroître rouge.

Cette épreuve me réüſſit d'abord ſi parfaitement, que je regardois preſque comme une choſe inutile de la réitérer; je le fis cependant, & ſi je ne l'avois pas ſçu, cette répétition m'auroit appris combien on doit être en garde contre ſes préjugés, & ne pas prendre comme une déciſion certaine le réſultat d'une ſeule expérience dans des matières obſcures & délicates. Celle dont il s'agit m'a réüſſi ſept ou huit fois entre douze; & c'eſt aſſez qu'elle ait manqué pluſieurs fois pour laiſſer beaucoup d'incertitude ſur mon opinion ; je ne l'abandonne pas cependant, mais en la tenant pour ce qu'elle eſt, j'attends que de nouvelles vûes & l'expérience achèvent

de la détruire, ou la convertiſſent en connoiſſance certaine.

Enfin, quelle que puiſſe être cette matière qui conſerve & qui rend la couleur à la teinture d'Orſeille, ou elle eſt analogue aux eſprits volatils urineux, ou ces eſprits ſuppléent à ſon action, ou bien ils la déterminent à une fonction qu'elle n'auroit pas ſans eux; car ayant introduit quelques gouttes d'eſprit volatil de Sel ammoniac dans des tubes où la liqueur totalement décolorée n'étoit bouchée qu'avec de l'huile, comme nous l'avons dit ci-deſſus, la couleur s'eſt toûjours rétablie, & rarement eſt-il arrivé qu'elle ait diſparu depuis; quand cette partie ſpiritueuſe & volatile eſt moins abondante, la liqueur ſe déteint plus aiſément, & la couleur y revient plus lentement; la teinture d'Orſeille a cela de commun encore avec celle de Cuivre, car celle-ci s'affoiblit auſſi d'autant plus vîte qu'il y reſte moins de l'eſprit urineux qui l'a extraite, ou que la liqueur dans laquelle on l'étend, eſt moins ſpiritueuſe.

On voit par-là ce qu'il faut faire pour rendre ces teintures plus durables dans des vaiſſeaux fermez; ainſi quand on voudra prévenir la décoloration des Thermomètres, ou rétablir plus efficacement la couleur dans ceux qui ſeront décolorez, il ſuffira de mêler avec la liqueur un peu d'eſprit volatil urineux; ce qu'il en faut pour cet effet n'eſt point capable de changer notablement leur degré de dilatabilité, & deux ou trois années d'épreuve ne m'ont encore laiſſé voir aucun inconvénient dans ce remède.

Il ſeroit à ſouhaiter qu'on pût de même fixer ou réparer la couleur dans les vins & dans les autres liqueurs qui ſont ſujettes à la perdre, & en qui il eſt important de la conſerver; les obſervations & les expériences rapportées dans ce Mémoire indiquent au moins des vûes & des procédés pour l'eſſayer, & prouvent en même temps que le paſſage du blanc au rouge tient ſouvent à bien moins de choſes qu'on ne pourroit l'imaginer.

MEMOIRE

MEMOIRE SUR LA CULTURE DES FORESTS.

Par M. DE BUFFON.

DANS les Arts qui ſont de néceſſité première, tels qu'eſt l'Agriculture, les hommes même les plus groſſiers arrivent à force d'expériences à des pratiques utiles : la manière de cultiver le Bled, la Vigne, les Légumes & les autres productions de la terre que l'on recueille tous les ans, eſt mieux & plus généralement connue que la façon d'entretenir ou de cultiver une Forêt ; & quand même la culture des champs ſeroit défectueuſe à pluſieurs égards, il eſt pourtant certain que les uſages établis ſont fondez ſur des expériences continuellement répétées, dont les réſultats ſont des eſpèces d'approximations du vrai. Le cultivateur éclairé par un intérêt toûjours nouveau, apprend à ne ſe pas tromper, ou du moins à ſe tromper peu ſur les moyens de rendre ſon terrein plus fertile.

14 Juillet 1742.

Ce même intérêt ſe retrouvant par-tout, il ſeroit naturel de penſer que les hommes ont donné quelqu'attention à la culture des Bois ; cependant rien n'eſt moins connu, rien n'eſt plus négligé : le bois paroît être un préſent de la Nature, qu'il ſuffit de recevoir tel qu'il ſort de ſes mains. La néceſſité de le faire valoir ne s'eſt pas fait ſentir, & la manière d'en jouir n'étant pas fondée ſur des expériences aſſez répétées, on ignore juſqu'aux moyens les plus ſimples de conſerver les Forêts & d'augmenter leur produit.

Je n'ai garde de vouloir inſinuer par-là que les recherches & les obſervations que j'ai faites ſur cette matière, ſoient des découvertes admirables, je dois avertir au contraire que ce ſont des choſes communes, mais que leur utilité peut rendre

importantes. J'ai déja communiqué en 1739 mes vûes ſur ce ſujet, je vais dans ce Mémoire étendre ces vûes en préſentant de nouveaux faits.

Le produit d'un terrein peut ſe meſurer par la culture; plus on travaille la terre, plus elle rapporte de fruits, mais cette vérité d'ailleurs ſi utile, ſouffre quelques exceptions, & dans les bois une culture prématurée & mal entendue cauſe la diſette au lieu de produire l'abondance; par exemple, on imagine, & je l'ai cru long-temps, que la meilleure manière de mettre un terrein en nature de bois eſt de nettoyer ce terrein & de le bien cultiver avant que de ſemer le gland ou les autres graines qui doivent un jour le couvrir de bois, & je n'ai été déſabuſé de ce préjugé qui paroît ſi raiſonnable, que par une longue ſuite d'obſervations. J'ai fait des ſemis conſidérables & des plantations aſſez vaſtes, je les ai faites avec précaution; j'ai ſouvent fait arracher les genièvres, les bruyères & juſqu'aux moindres plantes que je regardois comme nuiſibles, pour cultiver à fond & par pluſieurs labours les terreins que je voulois enſemencer: je ne doutois pas du ſuccès d'un ſemis fait avec tous ces ſoins, mais au bout de quelques années j'ai reconnu que ces mêmes ſoins n'avoient ſervi qu'à retarder l'accroiſſement de mes jeunes plants, & que cette culture précédente qui m'avoit donné tant d'eſpérance, m'avoit cauſé des pertes conſidérables; ordinairement on dépenſe pour acquerir, ici la dépenſe nuit à l'acquiſition.

Si l'on veut donc réuſſir à faire croître du bois dans un terrein de quelque qualité qu'il ſoit, il faut imiter la Nature, il faut y planter & y ſemer des épines & des buiſſons qui puiſſent rompre la force du vent, diminuer celle de la gelée, & s'oppoſer à l'intempérie des ſaiſons; ces buiſſons ſont des abris qui garantiſſent les jeunes plants & les protègent contre l'ardeur du ſoleil & la rigueur des frimats. Un terrein couvert ou plûtôt à demi-couvert de genièvres, de bruyères, eſt un bois à moitié fait, & qui peut-être a dix ans d'avance ſur un terrein net & cultivé: voici les obſervations qui m'en ont aſſuré.

J'ai deux pièces de terre d'environ 40 arpens chacune, ſemées en bois depuis neuf ans, ces deux pièces ſont environnées de tous côtés de bois taillis, l'une des deux étoit un champ bien cultivé; on a ſemé également & en même temps pluſieurs cantons dans cette pièce, les uns dans le milieu de la pièce, les autres le long des bois taillis; tous les cantons du milieu ſont dépeuplez, tous ceux qui avoiſinent le bois ſont bien garnis: cette différence n'étoit pas ſenſible à la première année, pas même à la ſeconde, mais je me ſuis aperçu à la troiſième année d'une petite diminution dans le nombre des jeunes plants des cantons du milieu, & les ayant obſervez exactement, j'ai vû qu'à chaque été & à chaque hiver des années ſuivantes il en a péri conſidérablement, & les fortes gelées de 1740 ont achevé de déſoler ces cantons, tandis que tout eſt floriſſant dans les parties qui s'étendent le long des bois taillis; les jeunes arbres y ſont verds, vigoureux, plantez tous les uns contre les autres, & ils ſe ſont élevez ſans aucune culture à 4 ou 5 pieds de hauteur: il eſt évident qu'ils doivent leur accroiſſement au bois voiſin qui leur a ſervi d'abri contre les injures des ſaiſons. Cette pièce de 40 arpens eſt actuellement environnée d'une liſière d'environ 5 à 6 perches* de largeur d'un bois naiſſant qui donne les plus belles eſpérances; à meſure qu'on s'éloigne pour gagner le milieu, le terrein eſt moins garni, & quand on arrive à 12 ou 15 perches de diſtance des bois taillis, à peine s'aperçoit-on qu'il ait été planté: l'expoſition trop découverte eſt la ſeule cauſe de cette différence, car le terrein eſt abſolument le même au milieu de la pièce & le long du bois, & ces terreins avoient reçu les mêmes cultures en même temps, & ils avoient été ſemez de la même façon & avec les mêmes graines. J'ai eu occaſion de répéter cette obſervation dans des ſemis encore plus vaſtes, où j'ai reconnu que le milieu des pièces eſt toûjours dégarni, & que quelqu'attention qu'on ait à reſemer cette partie du terrein tous les ans, elle ne peut ſe couvrir de bois & reſte en pure perte au propriétaire.

* La perche a 22 pieds.

Pour remédier à cet inconvénient j'ai fait faire deux foſſés qui ſe coupent à angles droits dans le milieu de ces pièces, & j'ai fait planter des Epines, du Peuplier & d'autres bois blancs tout le long de ces foſſés ; cet abri quoique léger a ſuffi pour garantir les jeunes plants voiſins du foſſé, & par cette petite dépenſe j'ai prévenu la perte totale de la plus grande partie de ma plantation.

L'autre pièce de 40 arpens dont j'ai parlé, étoit, il y a neuf ans, compoſée de 20 arpens d'un terrein net & bien cultivé, & de 20 autres arpens en friche & recouverts d'un grand nombre de genièvres & d'épines; j'ai fait ſemer en même temps la plus grande partie de ces deux terreins, mais comme on ne pouvoit pas cultiver celui qui étoit couvert de genièvres, je me ſuis contenté d'y faire jetter des glands à la main ſous les genièvres, & j'ai fait mettre dans les places découvertes le gland ſous le gazon au moyen d'un ſeul coup de pioche; on y avoit même épargné la graine dans l'incertitude du ſuccès, & je l'avois fait prodiguer dans le terrein cultivé. L'événement a été tout différent de ce que j'avois penſé, le terrein découvert & cultivé ſe couvrit à la première année d'une grande quantité de jeunes Chênes, mais peu à peu cette quantité a diminué, & elle ſeroit aujourd'hui preſque réduite à rien, ſans les ſoins que je me ſuis donnez pour en conſerver le reſte. Le terrein au contraire qui étoit couvert d'épines & de genièvres, eſt actuellement un petit bois où les jeunes Chênes ſe ſont élevez à 5 ou 6 pieds de hauteur. Cette obſervation prouve encore mieux que la première, combien l'abri eſt néceſſaire à la conſervation & à l'accroiſſement des jeunes plants; car je n'ai conſervé ceux qui étoient dans le terrein trop découvert, qu'en plantant au printemps des boutures de Peupliers & des Epines, qui après avoir pris racine, ont fait un peu de couvert, & ont défendu les jeunes Chênes trop foibles pour réſiſter par eux-mêmes à la rigueur des ſaiſons.

Pour convertir en bois un champ ou tout autre terrein cultivé, le plus difficile eſt donc de faire du couvert. Si

l'on abandonne un champ, il faut vingt ou trente ans à la Nature pour y faire croître des épines & des genièvres, ici il faut une culture qui dans un an ou deux puiſſe mettre le terrein au même état où il ſe trouve après une non-culture de trente ans.

J'ai fait à ce ſujet différentes tentatives, j'ai fait ſemer de l'épine, du genièvre & pluſieurs autres graines avec le gland, mais il faut trop de temps à ces graines pour s'élever, la plûpart demeurent en terre pendant deux ans, & j'ai auſſi inutilement eſſayé des graines qui me paroiſſoient plus hâtives, il n'y a que la graine de Marſaule qui réuſſiſſe & qui croiſſe aſſez promptement ſans culture : mais je n'ai rien trouvé de mieux pour faire du couvert que de planter des boutures de Peuplier ou quelques pieds de Tremble en même temps qu'on ſeme le gland dans un terrein humide, & dans des terreins ſecs des Epines, du Sureau & quelques pieds de Sumach de Virginie; ce dernier arbre ſur-tout, qui eſt à peine connu des gens qui ne ſont pas Botaniſtes, ſe multiplie de rejettons avec une telle facilité, qu'il ſuffira d'en mettre un pied dans un jardin pour que tous les ans on puiſſe en porter un grand nombre dans ſes plantations, & les racines de cet arbre s'étendent ſi loin qu'il n'en faut qu'une douzaine de pieds par arpent pour avoir du couvert au bout de trois ou quatre ans : on obſervera ſeulement de les faire couper juſqu'à terre à la ſeconde année, afin de faire pouſſer un plus grand nombre de rejettons. Après le Sumach le Peuplier-tremble eſt le meilleur, car il pouſſe des rejettons à 40 ou 50 pas, & j'ai garni pluſieurs endroits de mes plantations en faiſant ſeulement abattre quelques Trembles qui s'y trouvoient par haſard. Il eſt vrai que cet arbre ne ſe tranſplante pas aiſément, ce qui doit faire préférer le Sumach; de tous les arbres que je connois, c'eſt le ſeul qui ſans aucune culture croiſſe & ſe multiplie au point de garnir un terrein en auſſi peu de temps; ſes racines courent preſqu'à la ſurface de la terre, ainſi elles ne font aucun tort à celles des jeunes Chênes qui pivottent & s'enfoncent

dans la profondeur du ſol. On ne doit pas craindre que ce Sumach ou les autres mauvaiſes eſpèces de bois, comme le Tremble, le Peuplier & le Marſaule, puiſſent nuire aux bonnes eſpèces, comme le Chêne & le Hêtre: ceux-ci ne ſont foibles que dans leur jeuneſſe, & après avoir paſſé les premières années à l'ombre & à l'abri des autres arbres, bientôt ils s'éleveront au deſſus, & devenant les plus forts ils étoufferont tout ce qui les environnera.

Je l'ai dit, & je le répète, on ne peut trop cultiver la terre lorſqu'elle nous rend tous les ans le fruit de nos travaux ; mais lorſqu'il faut attendre vingt-cinq ou trente ans pour jouir, lorſqu'il faut faire une dépenſe conſidérable pour arriver à cette jouiſſance, on a raiſon d'examiner, on a peut-être raiſon de ſe dégoûter. Le fonds ne vaut que par le revenu, & quelle différence d'un revenu annuel à un revenu éloigné, même incertain !

J'ai voulu m'aſſurer par des expériences conſtantes des avantages de la culture par rapport au bois, & pour arriver à des connoiſſances préciſes, j'ai fait ſemer dans un jardin quelques glands de ceux que je ſemois en même temps & en quantité dans mes bois: j'ai abandonné ceux-ci aux ſoins de la Nature, & j'ai cultivé ceux-là avec toutes les recherches de l'art. En cinq années les Chênes de mon jardin avoient acquis une tige de 10 pieds, & de 2 à 3 pouces de diamètre, & une tête aſſez fournie pour pouvoir ſe mettre aiſément à l'ombre deſſous : quelques-uns de ces arbres ont même donné dès la cinquième année du fruit qui, étant ſemé au pied de ſes pères, a produit d'autres arbres redevables de leur naiſſance à la force d'une culture aſſidue & étudiée. Les Chênes de mes bois ſemez en même temps n'avoient après cinq ans que 2 ou 3 pieds de hauteur (je parle des plus vigoureux, car le plus grand nombre n'avoit pas un pied) leur tige étoit à peu près groſſe comme le doigt, leur forme étoit celle d'un petit buiſſon, leur mauvaiſe figure loin d'annoncer de la poſtérité, laiſſoit douter s'ils auroient aſſez de force pour ſe conſerver eux-mêmes. Encouragé par ces ſuccès

de culture, & ne pouvant ſouffrir les avortons de mes bois lorſque je les comparois aux arbres de mon jardin, je cherchai à me tromper moi-même ſur la dépenſe, & j'entrepris de faire dans mes bois un canton aſſez conſidérable, où j'éleverois les arbres avec les mêmes ſoins que dans mon jardin : il ne s'agiſſoit pas moins que de faire fouiller la terre à deux pieds & demi de profondeur, de la cultiver d'abord comme on cultive un jardin, & pour améliorations de faire conduire dans ce terrein qui me paroiſſoit un peu trop ferme & trop froid, plus de deux cens voitures de mauvais bois de recoupe & de copeaux que je fis brûler ſur la place, & dont on mêla les cendres avec la terre. Cette dépenſe alloit déja beaucoup au delà du quadruple de la valeur du fonds, mais je me ſatisfaiſois & je voulois avoir du bois en cinq ans : mes eſpérances étoient fondées ſur ma propre expérience, ſur la nature d'un terrein choiſi entre cent autres terreins, & plus encore ſur la réſolution de ne rien épargner pour réuſſir, car c'étoit une expérience ; cependant elles ont été trompées, j'ai été contraint dès la première année de renoncer à mes idées, & à la troiſième j'ai abandonné ce terrein avec un dégoût égal à l'empreſſement que j'avois eu pour le cultiver. On n'en ſera pas ſurpris lorſque je dirai qu'à la première année, outre mille ennemis que j'eus à combattre, comme les Mulots, les Oiſeaux, &c. la quantité des mauvaiſes herbes fut ſi grande qu'on étoit obligé de ſarcler continuellement, & qu'en le faiſant à la main & avec la plus grande précaution, on ne pouvoit cependant s'empêcher de déranger les racines des petits arbres naiſſans, ce qui leur cauſoit un préjudice ſenſible; je me ſouvins alors, mais trop tard, de la remarque des Jardiniers qui la première année n'attendent rien d'un jardin neuf, & qui ont bien de la peine dans les trois premières années à purger le terrein des mauvaiſes herbes dont il eſt rempli. Mais ce ne fut pas-là le plus grand inconvénient, l'eau me manqua pendant l'été, & ne pouvant arroſer mes jeunes plants, ils en ſouffrirent d'autant plus qu'ils y avoient été plus accoûtumez; d'ailleurs, le

grand ſoin avec lequel on ôtoit les mauvaiſes herbes, & les labours réitérez avoient rendu le terrein net, & ſur la fin de l'été la terre étoit devenue brûlante & d'une ſécheresſe affreuſe; ce qui ne ſeroit point arrivé ſi on ne l'avoit pas cultivée auſſi ſouvent, & ſi on eût laiſſé les mauvaiſes herbes qui avoient crû depuis le mois de Juillet. Mais le tort irréparable fut celui que cauſa la gelée du printemps ſuivant: mon terrein quoique bien ſitué n'étoit pas aſſez éloigné des bois pour que la tranſpiration des feuilles naiſſantes des arbres ne ſe répandît pas ſur mes jeunes plants; cette humidité accompagnée d'un vent de Nord les fit geler un 16 de Mai, & dès ce jour je perdis preſque toutes mes eſpérances: cependant je ne voulus point encore abandonner entièrement mon projet; je tâchai de remédier au mal cauſé par la gelée, en faiſant couper toutes les parties mortes ou malades; cette opération fit un grand bien, mes jeunes arbres reprirent de la vigueur, & comme je n'avois qu'une certaine quantité d'eau à leur donner, je la réſervai pour le beſoin preſſant; je diminuai auſſi le nombre des labours, crainte de trop deſſécher la terre, & je fus aſſez content du ſuccès de ces petites attentions: la sève d'Août fut abondante, & mes jeunes plants pouſſèrent plus vigoureuſement qu'au printemps; mais le but principal étoit manqué, le grand & prompt accroiſſement que je deſirois, ſe réduiſoit au quart de ce que j'avois eſpéré & de ce que j'avois vû dans mon jardin: cela ralentit beaucoup mon ardeur, & je me contentai après avoir fait un peu élaguer mes jeunes plants, de leur donner deux labours l'année ſuivante; & encore y eut-il un eſpace d'environ un quart d'arpent qui fut oublié & qui ne reçut aucune culture. Cet oubli me valut une connoiſſance, car j'obſervai avec quelque ſurpriſe que les jeunes plants de ce canton étoient auſſi vigoureux que ceux du canton cultivé; & cette remarque changea mes idées au ſujet de la culture, & me fit abandonner ce terrein qui m'avoit tant coûté. Avant que de le quitter je dois avertir que ces cultures ont cependant fait avancer conſidérablement l'accroiſſement des jeunes arbres,

& que

& que je ne me ſuis trompé ſur cela que du plus au moins: mais la grande erreur de tout ceci eſt la dépenſe, le produit n'eſt point du tout proportionné, & plus on répand d'argent dans un terrein qu'on veut convertir en bois, plus on ſe trompe; c'eſt un intérêt qui décroît à meſure qu'on fait de plus grands fonds.

Il faut donc tourner ſes vûes d'un autre côté, la dépenſe devenant trop forte il faut renoncer à ces cultures extraordinaires, & même à ces cultures qu'on donne ordinairement aux jeunes plants deux fois l'année en ſerfouiſſant légèrement la terre à leur pied; outre des inconvéniens réels de cette dernière eſpèce de culture, celui de la dépenſe eſt ſuffiſant pour qu'on s'en dégoûte aiſément, ſur-tout ſi l'on peut y ſubſtituer quelque choſe de meilleur & qui coûte beaucoup moins.

Le moyen de ſuppléer aux labours & preſqu'à toutes les autres eſpèces de culture, c'eſt de couper les jeunes plants juſqu'auprès de terre: ce moyen, tout ſimple qu'il paroît, eſt d'une utilité infinie, & lorſqu'il eſt mis en œuvre à propos, il accélère de pluſieurs années le ſuccès d'une plantation. Qu'on me permette à ce ſujet un peu de détail qui peut-être ne déplaira pas aux amateurs de l'Agriculture.

Tous les terreins peuvent ſe réduire à deux eſpèces, ſçavoir, les terreins forts & les terreins légers; cette diviſion, quelque générale qu'elle ſoit, ſuffit à mon deſſein. Si l'on veut ſemer dans un terrein léger, on peut le faire labourer; cette opération fait d'autant plus d'effet & cauſe d'autant moins de dépenſe que le terrein eſt plus léger: il ne faut qu'un ſeul labour & on ſeme le gland en ſuivant la charrue. Comme ces terreins ſont ordinairement ſecs & brûlans, il ne faut point arracher les mauvaiſes herbes que produit l'été ſuivant, elles entretiennent une fraîcheur bienfaiſante & garantiſſent les petits Chênes de l'ardeur du ſoleil, enſuite venant à périr & à ſécher pendant l'automne elles ſervent de chaume & d'abri pendant l'hiver, & empêchent les racines de geler; il ne faut donc aucune eſpèce de culture dans ces

terreins ſablonneux. J'ai ſemé en bois un grand nombre d'arpens de cette nature de terrein, & j'ai réuſſi au delà de mes eſpérances; les racines des jeunes arbres trouvant une terre légère & aiſée à diviſer, s'étendent & profitent de tous les ſucs qui leur ſont offerts, les pluies & les roſées pénètrent facilement juſqu'aux racines; il ne faut qu'un peu de couvert & d'abri pour faire réuſſir un ſemis dans des terreins de cette eſpèce. Mais il eſt bien plus difficile de faire croître du bois dans des terreins forts, & il faut une pratique toute différente; dans ces terreins les premiers labours ſont inutiles & ſouvent nuiſibles, la meilleure manière eſt de planter les glands à la pioche ſans aucune culture précédente; mais il ne faut pas les abandonner, comme les premiers, au point de les perdre de vûe & de n'y plus penſer, il faut au contraire les viſiter ſouvent; il faut obſerver la hauteur à laquelle ils ſe feront élevez la première année, obſerver enſuite s'ils ont pouſſé plus vigoureuſement à la ſeconde année qu'à la première, & à la troiſième qu'à la ſeconde: tant que leur accroiſſement va en augmentant, ou même tant qu'il ſe ſoûtient ſur le même pied, il ne faut pas y toucher; mais on s'apercevra ordinairement à la troiſième année, que l'accroiſſement va en diminuant, & ſi on attend la quatrième, la cinquième, la ſixième, &c. on reconnoîtra que l'accroiſſement de chaque année eſt toûjours plus petit; ainſi dès qu'on s'apercevra que ſans qu'il y ait eu de gelées ou d'autres accidens les jeunes arbres commencent à croître de moins en moins, il faut les faire couper juſqu'à terre au mois de Mars, & l'on gagnera un grand nombre d'années: le jeune arbre livré à lui-même dans un terrein fort & ſerré ne peut étendre ſes racines, la terre trop dure les fait refouler ſur elles-mêmes, les petits filets tendres & herbacez qui doivent nourrir l'arbre & former la nouvelle production de l'année, ne peuvent pénétrer la ſubſtance trop ferme de la terre; ainſi l'arbre languit privé de nourriture, & la production annuelle diminue ſouvent juſqu'au point de ne donner que des feuilles & quelques boutons. Si vous coupez cet arbre, toute la force de la ſève

ſe porte aux racines, elle en développe tous les germes, & agiſſant avec plus de puiſſance contre le terrein qui leur réſiſte, les jeunes racines s'ouvrent des chemins nouveaux & diviſent par le ſurcroît de leur force cette terre qu'ils avoient juſqu'alors vainement attaquée, elles y trouvent abondamment des ſucs nourriciers, & dès qu'elles ſont établies dans ce nouveau pays, elles pouſſent avec vigueur au dehors la ſurabondance de leur nourriture, & produiſent dès la première année un jet plus vigoureux & plus élevé que ne l'étoit l'ancienne tige de trois ans. J'ai ſi ſouvent réitéré cette expérience que je dois la donner comme un fait ſûr & comme la pratique la plus utile que je connoiſſe dans la culture des bois.

Dans un terrein qui n'eſt que ferme ſans être trop dur, il ſuffira de couper une ſeule fois le jeune plant pour le faire réuſſir. J'ai des cantons aſſez conſidérables d'une terre ferme & paîtriſſable où les jeunes plants n'ont été coupez qu'une fois, où ils croiſſent à merveille, & où j'aurai du bois taillis prêt à couper dans quelques années. Mais j'ai remarqué dans un autre endroit où la terre eſt entièrement forte & dure, qu'ayant fait couper à la ſeconde année mes jeunes plants, parce qu'ils étoient languiſſans, cela n'a pas empêché qu'au bout de quatre autres années on n'ait été obligé de les couper une ſeconde fois, & je vais rapporter une autre expérience qui fera voir la néceſſité de couper deux fois dans de certains cas.

J'ai fait planter depuis dix ans un nombre très-conſidérable d'arbres de pluſieurs eſpèces, comme des Ormes, des Frênes, des Charmes, &c. La première année tous ceux qui reprirent, pouſſèrent aſſez vigoureuſement, la ſeconde année ils ont pouſſé plus foiblement, la troiſième année encore plus languiſſamment; ceux qui me parurent les plus malades étoient ceux qui étoient les plus gros & les plus âgez lorſque je les fis tranſplanter. Je voyois que la racine n'avoit pas la force de nourrir ces grandes tiges, cela me détermina à les faire couper; je fis faire la même opération aux plus petits

les années ſuivantes, parce que leur langueur devint telle que ſans un prompt ſecours elle ne laiſſoit plus rien à eſpérer. Cette première coupe renouvella mes arbres & leur donna beaucoup de vigueur, ſur-tout pendant les deux premières années; mais à la troiſième je m'aperçus d'un peu de diminution dans l'accroiſſement; je l'attribuai d'abord à la température des ſaiſons de cette année-là qui n'avoit pas été auſſi favorable que celle des années précédentes; mais je reconnus clairement pendant l'année ſuivante qui fut heureuſe pour les plantes, que le mal n'avoit pas été cauſé par la ſeule intempérie des ſaiſons; l'accroiſſement de mes arbres continuoit à diminuer, & auroit toûjours diminué, comme je m'en ſuis aſſuré en laiſſant ſur pied quelques-uns d'entr'eux, ſi je ne les avois pas fait couper une ſeconde fois. Quatre ans ſe ſont écoulez depuis cette ſeconde coupe, ſans qu'il y ait eu de diminution dans l'accroiſſement; & ces arbres qui ſont plantez dans un terrein qui eſt en friche depuis plus de 20 ans, & qui n'ont jamais été cultivez au pied, ont autant de force & la feuille auſſi verte que des arbres de pépinière: preuve évidente que la coupe faite à propos peut ſuppléer à toute autre culture.

Les Auteurs d'Agriculture ſont bien éloignez de penſer comme nous ſur ce ſujet; ils répètent tous les uns après les autres que pour avoir une futaie, pour avoir des arbres d'une belle venue, il faut bien ſe garder de couper le ſommet des jeunes plants, & qu'il faut conſerver avec grand ſoin le *montant,* c'eſt-à-dire, le jet principal. Ce conſeil n'eſt bon que dans de certains cas particuliers; mais il eſt généralement vrai, & je puis l'aſſurer après un très-grand nombre d'expériences, que rien n'eſt plus efficace pour redreſſer les arbres & pour leur donner une tige droite & nette, que la coupe faite au pied. J'ai même obſervé ſouvent que les futaies venues de graines ou de jeunes plants n'étoient pas ſi belles ni ſi droites que les futaies venues ſur de jeunes ſouches; ainſi on ne doit pas héſiter à mettre en pratique cette eſpèce de culture ſi facile & ſi peu coûteuſe.

Il n'eſt pas néceſſaire d'avertir qu'elle eſt encore plus indiſpenſable lorſque les jeunes plants ont été gelez, il n'y a pas d'autre moyen pour les rétablir que de les couper. On auroit dû, par exemple, receper tous les taillis de deux ou trois ans qui ont été gelez au mois d'Octobre 1740, jamais gelée d'automne n'a fait autant de mal : la ſeule façon d'y remédier c'eſt de couper, on ſacrifie trois ans pour n'en pas perdre dix ou douze.

A ces obſervations générales ſur la culture du bois, qu'il me ſoit permis de joindre quelques remarques utiles, & qui doivent même précéder toute culture.

Le Chêne & le Hêtre ſont les ſeuls arbres, à l'exception des Pins & de quelques autres de moindre valeur, qu'on puiſſe ſemer avec ſuccès dans des terreins incultes. Le Hêtre peut être ſemé dans les terreins légers, la graine ne peut pas ſortir dans une terre forte, parce qu'elle pouſſe au dehors ſon enveloppe au deſſus de la tige naiſſante, ainſi il lui faut une terre meuble & facile à diviſer, ſans quoi elle reſte & pourrit. Le Chêne peut être ſemé dans preſque tous les terreins, nous avons donné en 1739 les différens procédés ſelon les différens terreins : toutes les autres eſpèces d'arbres veulent être élevées en pépinière, & enſuite tranſplantées à l'âge de deux ou trois ans.

Il faut éviter de mettre enſemble les arbres qui ne ſe conviennent pas, le Chêne craint le voiſinage des Pins, des Sapins, des Hêtres & de tous les arbres qui pouſſent de groſſes racines dans la profondeur du ſol. En général, pour tirer le plus grand avantage d'un terrein, il faut planter enſemble des arbres qui tirent la ſubſtance du fond en pouſſant leurs racines à une grande profondeur, & d'autres arbres qui puiſſent tirer leur nourriture preſque de la ſurface de la terre, comme ſont tous les arbres dont les racines s'étendent & courent à quelque pouces ſeulement de profondeur ſans pénétrer plus avant.

Lorſqu'on veut ſemer du bois, il faut attendre une année abondante en glands, non ſeulement parce qu'ils ſont meilleurs

& moins chers, mais encore parce qu'ils ne feront pas dévorez par les Oiſeaux, les Mulots & les Sangliers, qui trouvant abondamment du gland dans les forêts, ne viendront pas attaquer votre ſemis, ce qui ne manque jamais d'arriver dans des années de diſette. On n'imagineroit pas juſqu'à quel point les ſeuls Mulots peuvent détruire un ſemis; j'en avois fait un il y a deux ans de quinze à ſeize arpens, j'avois ſemé au mois de Novembre, au bout de quelques jours je m'aperçus que les Mulots emportoient tous les glands: ils habitent ſeuls, ſouvent deux, & quelquefois trois à quatre dans un même trou; je fis découvrir quelques trous, & je fus épouvanté de voir dans chaque trou un demi-boiſſeau & ſouvent un boiſſeau de glands qu'ils avoient ramaſſez pour vivre pendant l'hiver. Je donnai ordre ſur le champ qu'on dreſſât dans ce canton un grand nombre de piéges, où pour toute amorce on leur mit une noix grillée: en moins de trois ſemaines de temps on m'apporta près de treize cens Mulots; je ne rapporte ce fait que pour faire voir combien ils ſont dangereux & par leur nombre & par leur prévoyance à ſerrer autant de glands qu'il peut en entrer dans leurs trous.

Les bornes que je me ſuis preſcrites dans ce Mémoire, ne me permettent pas de ſuivre plus loin notre bois naiſſant; je donnerai dans la ſuite la manière de conduire le bois dans ſa jeuneſſe, celle de le traiter dans un âge plus avancé, & quelques moyens de le ſoûtenir lorſqu'il eſt ſur le retour: les obſervations que j'ai faites ſur l'exploitation des bois taillis & des futaies, feront partie de cette ſeconde culture qui eſt auſſi importante, & qui peut-être eſt d'une utilité encore plus immédiate que la première.

OBSERVATIONS ANATOMIQUES ET PATHOLOGIQUES

Sur la maladie des Enfans nouveau-nez, qu'on appelle Filet.

Par M. PETIT.

18 Juillet 1742.

TOUT le monde n'eſt pas au fait de cette indiſpoſition, cependant tout le monde s'ingère de couper le Filet; auſſi arrive-t-il ſouvent que les pauvres enfans ſont la victime de ceux qui préſument trop de leur ſçavoir ou de leur dextérité. Les fautes que j'ai vû commettre à ce ſujet m'ont engagé à produire ce Mémoire, qui ſera peut-être utile à ceux qui exercent cette opération, qui engagera les pères & mères à bien placer leur confiance, & qui, par cela ſeul, peut être utile à la ſociété.

Je donnerai d'abord une deſcription ſuccincte du *Frein,* filet ou ligament de la Langue.

Je ferai connoître en quoi conſiſte l'indiſpoſition pour laquelle on le coupe,

Les cas où l'on doit le couper dès les premiers jours de la naiſſance, ceux où il convient de retarder cette opération plus ou moins de temps, & même juſqu'à ce que l'enfant ſoit ſevré. Je ferai voir par pluſieurs obſervations qu'il eſt avantageux de ne point ſe preſſer de faire cette opération.

Je décrirai enſuite la manière d'opérer, & à cette occaſion je parlerai des différens inſtrumens qui ont été mis en uſage pour couper le *Filet;* je les comparerai avec celui que j'ai nouvellement fait conſtruire, dont je donne ici la deſcription.

Enfin, comme il peut arriver en faiſant cette opération, que ceux qui ne prennent pas les précautions néceſſaires,

coupent les vaiſſeaux qui accompagnent le *filet ;* qu'il en arrive ſouvent une hémorragie que l'on arrête difficilement, & qui quelquefois eſt mortelle, je rapporterai les moyens dont je me ſuis ſervi utilement pour remédier à cette fâcheuſe hémorragie.

De la ſtructure & de l'uſage du Filet, *ou ligament de la Langue.*

Le Frein ou ligament de la Langue eſt appellé vulgairement *Filet.* Ce ligament eſt fort élaſtique, il eſt même muſculeux : ſon point fixe eſt aux petites éminences oſſeuſes qui ſont dans le milieu de la partie interne de ce qu'on appelle *ſymphiſe du menton ;* de-là il s'attache au deſſous & dans le milieu de la partie ſaillante & iſolée de la langue juſqu'à ſon extrémité, de manière que la volubilité des mouvemens de la langue eſt modérée par ce lien, lequel borne principalement les mouvemens que la langue fait en avant & en arrière, c'eſt-à-dire, lorſqu'elle eſt tirée hors de la bouche, ou lorſqu'elle eſt tirée au fond du goſier pour faire la déglutition.

Aux deux côtés du *frein* ou *filet* ſe trouvent les veines & artères que l'on appelle *ranules,* avec des nerfs & autres vaiſſeaux pour les fonctions de cette partie ; le tout eſt couvert de la membrane qui tapiſſe l'intérieur de la bouche ; cette membrane qui eſt fort adhérente au palais, aux joues & aux parties ſupérieures & latérales de la langue, eſt mobile dans tout le deſſous de la langue, le tiſſu cellulaire qui la lie en cet endroit eſt ſi extenſible qu'il obéit & ſe prête à tous les mouvemens que fait la langue : cette membrane eſt cependant un peu plus adhérente dans l'endroit où elle fait le pli qui enveloppe le filet. Je n'entre dans ce détail que pour faire connoître que le repli de cette membrane n'eſt pas le filet même, comme ſe le perſuadent bien des gens, il n'en eſt que l'enveloppe. Il faut obſerver auſſi que l'on ſe ſert également du mot *filet* pour déſigner le ligament ou frein naturel de la langue, comme pour déſigner la maladie ; car on dit qu'un

qu'un enfant a le filet, lorſque ce ligament eſt trop court.

On pourroit s'étendre davantage ſur la deſcription de cette partie, mais ce que j'en ai dit ſuffit pour mettre au fait de la maladie dont il s'agit, & des opérations qui y conviennent.

De la maladie appellée Filet.

Il y a des enfans qui naiſſent avec le filet, c'eſt-à-dire, avec le frein trop court, mais il y en a beaucoup que l'on dit avoir le *filet* & qui ne l'ont pas. Je puis aſſurer que de ceux chez qui j'ai été appellé pour couper le filet, plus de la moitié l'avoient aſſez long, & que même je ne l'ai pas coupé à tous ceux à qui je l'ai trouvé trop court : il faut donc ſçavoir connoître ſi les enfans ont le filet, & quand ils l'ont ſçavoir diſtinguer les cas où il convient de le couper ou de ne le pas couper.

Lorſque l'on paſſe le doigt ſous la langue d'un enfant nouveau-né, on ſent toûjours le filet ou ligament naturel de la langue, & ceux qui ne ſçavent pas que ce frein de la langue eſt une choſe naturelle & néceſſaire, croient qu'il faut le couper; mais ils peuvent ſe tromper, car ce qu'ils ſentent, eſt quelquefois le filet même, tel que tout enfant doit l'avoir, & qu'on ne doit point couper, ſi ce n'eſt lorſqu'il eſt mal conformé, encore faut-il que cette mauvaiſe conformation nuiſe aux fonctions de la langue, mais principalement à celles dont l'enfant a un beſoin actuel. C'eſt donc cette mauvaiſe conformation qu'il s'agit de connoître pour ne la point confondre avec celle qui eſt naturelle, & ne point s'expoſer à faire une opération inutile, nuiſible, & quelquefois dangereuſe ou mortelle.

Quoique le filet ſoit ſujet à pluſieurs indiſpoſitions, celle qui eſt la plus ordinaire & dont il s'agit principalement dans ce Mémoire, c'eſt d'être trop court; il peut l'être à différens degrés, tous n'exigent point l'opération : c'eſt ce que ſçavent diſtinguer ceux qui ſont verſez dans la pratique, mais pour en inſtruire les autres, voici ce qu'il faut qu'ils obſervent : quoiqu'ils ſentent le filet avec leur doigt, ſi l'enfant peut

porter ſa langue ſur le bord des lèvres, ils ne doivent point le couper, il eſt aſſez long pour permettre les mouvemens naturels de la langue dont l'enfant a un beſoin actuel; & à l'égard des autres mouvemens, quand même ils ſeroient gênez en quelque choſe, il faut différer l'opération, parce qu'aſſez ſouvent cette gène ne dure pas, la langue s'y habitue, ou le ligament s'alonge avec le temps. Il ne faut pas non plus faire l'opération, ſi l'enfant peut porter le bout de la langue au palais, & encore moins s'il ſuce le doigt & qu'il le preſſe contre le palais comme s'il tetoit.

Si tout cela ne prouve pas que le filet eſt dans ſon état naturel, il prouve au moins qu'il eſt aſſez long, & qu'il n'y a point d'opération à faire, du moins pour le temps préſent: au contraire, ſi l'on ne peut paſſer avec facilité le doigt ſous la langue de l'enfant, ſi ayant la bouche ouverte il ne peut porter le bout de la langue ſur le bord des lèvres, s'il ne peut la porter au palais, s'il ne ſuce point le doigt, tout cela prouve que le filet eſt trop court & qu'il faudra le couper. Il y a cependant encore une dernière épreuve à faire, & celle-là décide, c'eſt de préſenter la mamelle à l'enfant, s'il la prend bien & qu'il tette, il ne faut point couper le filet; mais ſi, comme diſent les nourrices, l'enfant *chiſonne,* c'eſt-à-dire, ſelon elles, s'il ne ſaiſit point le mamelon, ou que l'ayant foiblement ſaiſi il lui échappe en faiſant bruit, alors il faut le couper, c'eſt une marque que la langue n'eſt pas aſſez libre pour embraſſer le mamelon, elle ne peut s'y appliquer exactement, l'air paſſe entre deux, le mamelon n'eſt point preſſé, le lait ne coule point dans la bouche, en un mot l'enfant ne tette point.

Quoiqu'il ſoit facile de connoître ſi la langue des enfans eſt gênée, j'en ai vû pluſieurs à qui on avoit coupé le filet ſans néceſſité, & cela n'arrive que trop ſouvent à ceux qui n'examinent pas aſſez, & qui ne font pas toutes les obſervations que j'ai faites ci-deſſus, ſoit parce qu'ils les ignorent ou qu'ils regardent comme des bagatelles la maladie & l'opération, en quoi ils ſe trompent.

Quoique la langue paroiſſe gênée, j'ai pour maxime qu'aux enfans nouveau-nez il ne faut couper le filet que lorſqu'il eſt ſi court qu'il les empêche de teter : on dira peut-être que ſi on ne le coupe point, il les empêchera de parler lorſqu'ils ſeront en âge, cela ſe peut, mais alors on le coupera ſans crainte.

Les raiſons que j'ai de différer cette opération & de ne la point faire d'avance, ſont, comme je l'ai déja dit, que la langue peut s'habituer à cette gêne, & que de plus le filet peut s'alonger avec le temps; c'eſt ce que j'ai vû plus d'une fois à des enfans à qui je n'ai pas voulu couper le filet, & qui dans l'âge compétent ont parlé avec facilité : de plus, c'eſt que quelques-uns même ont parlé librement & plûtôt qu'à l'ordinaire, au lieu que quand on le coupe d'avance, c'eſt-à-dire, avant l'âge auquel l'enfant doit parler, on peut en couper trop ou pas aſſez; j'en ai vû pluſieurs à qui il a fallu le couper une ſeconde fois, & d'autres à qui on l'avoit coupé ſi près de ſon attache, que la langue étoit ſans frein. Je connois un enfant qui bégaye, & que je crois ne bégayer que parce qu'on lui a coupé le filet dans un temps où il n'étoit pas encore néceſſaire de le couper : enfin je ne me preſſe point de le couper, parce qu'en le laiſſant il ne peut arriver d'accidens à l'enfant, pourvû qu'il tette, & qu'il peut en arriver à ceux à qui on le coupe n'en ayant pas un beſoin actuel. Les obſervations ſuivantes m'ont fait penſer ainſi.

Un enfant à qui on coupa le filet immédiatement après ſa naiſſance, étouffa cinq heures après : on crut que l'opération en étoit cauſe, on m'appella pour faire l'ouverture du cadavre; je portai d'abord mon doigt dans la bouche, & n'y trouvant point la langue, mais ſeulement une maſſe charnue qui bouchoit le paſſage de la bouche au goſier, je fendis les deux joues juſqu'aux muſcles maſſeters, pour examiner & voir ce que la langue étoit devenue, je la trouvai renverſée au delà de ce que j'appelle la valvule du goſier, la pointe tournée vers le pharynx où elle avoit été pouſſée par les mouvemens de la déglutition : ce cas me parut extraordinaire, & je cherchois

la cause de ce fait, lorsque peu de temps après je fus appellé pour un enfant de M. Varin Sellier du Roy, auquel on avoit coupé le filet deux heures après sa naissance, & qui peu après étoit tombé dans le même cas. Mon premier soin fut d'introduire mon doigt jusqu'à la langue, que je ne trouvai pas encore entièrement renversée dans le gosier, je la remis dans la bouche, ce qui fit un bruit presque semblable à celui que fait un piston que l'on retire avec force du corps d'une seringue; je retirai mon doigt, & j'observai que l'enfant faisoit de sa bouche ce que font ceux qui tettent; j'entendois un bruit de déglutition qui dura 4 à 5 minutes, puis tout à coup il retomba dans l'étouffement; je portai de nouveau mon doigt dans la bouche, je replaçai la langue une seconde fois, & je la tins dans cette situation quelques minutes pendant lesquelles l'enfant suçoit mon doigt : je lui fis donner le teton, il le prit goulument & teta avec avidité. Il est à observer que lorsqu'on lui coupa le filet, il n'avoit pas encore pris la mamelle, parce que sa nourrice ne venoit que d'arriver de campagne; je crus cet enfant sauvé, mais une heure après il retomba dans le même accident : j'étois heureusement dans le quartier, & j'arrivai assez à temps pour le secourir une troisième fois: alors je crus que pour remédier à cet accident il falloit que la langue fût toûjours occupée à teter, ou forcée d'être en repos dans la bouche par quelque moyen: celui que j'employai, fut une compresse de la longueur de 2 pouces, large de 15 lignes, épaisse de demi-pouce, cousue à une bande à quatre chefs, au moyen de laquelle bande j'assujétis la langue dans la bouche depuis sa pointe jusque près de sa racine : on ôtoit cette compresse chaque fois que l'enfant vouloit teter, & on la remettoit ensuite pour contenir la langue; ce moyen ayant réussi tout le jour, on envoya l'enfant & la nourrice à la campagne. Le lendemain matin on vint dire au père que son enfant se mouroit, il vint me prendre pour aller à son secours, mais nous arrivames trop tard : la nourrice qui avoit cru le bandage inutile, l'avoit ôté la nuit, & comme elle s'étoit endormie, elle ne s'aperçut pas de l'état fâcheux de son enfant:

nous le trouvames mort dans l'état fâcheux de ceux qu'on a étranglez, j'en fis l'ouverture, je trouvai la langue renversée par delà la valvule du gosier, comme dans le précédent.

Deux ou trois ans après je fus appellé pour pareil cas, & comme l'enfant étoit dans mon voisinage, je ne me fiai à qui que ce soit, je me trouvai pendant deux jours à toute heure pour ôter & remettre la compresse, & je réussis : l'enfant est encore vivant.

De ces observations je conclus 1.° qu'il ne faut jamais couper le filet quand l'enfant peut teter; 2.° que quand il est nécessaire de faire cette opération, il faut avoir une nourrice présente pour donner à teter à l'enfant l'instant d'après; car ce qui commence le mal, c'est le sang qui coule du filet coupé, c'est la sensation qu'occasionne ce fluide qui engage l'enfant à sucer & à faire d'autant-plus de mouvement, que plus il suce plus il exprime de sang, & ce qui achève de déplacer la langue, c'est que la source qui fournit le sang diminue ou tarit, & qu'alors l'enfant redoublant ses efforts, tire enfin la langue au delà de la valvule du gosier où je l'ai trouvée dans les trois cas que je viens de rapporter, & elle y est si fort engagée qu'il faut avoir les doigts bien longs & bien forts pour la retirer. On ne s'étonnera pas de ces faits lorsque l'on sçaura qu'il est assez ordinaire dans les Indes, que les Nègres avalent leur langue & s'étouffent pour se venger de leurs maîtres lorsqu'ils croient en avoir été châtiez injustement : ce fait est attesté par quelques Historiens, & par des gens dignes de foi qui m'ont assuré l'avoir vû.

S'il est possible qu'un adulte avale sa langue, à plus forte raison un enfant nouveau-né pourra-t-il l'avaler, & encore mieux après qu'on lui aura coupé le filet, puisqu'alors la langue aura plus de liberté & de facilité à être tirée & à se renverser en arrière : cela arrivera infailliblement si dans l'instant qu'on le lui coupe on n'a pas une nourrice à lui donner, comme pour lui apprendre quelle est la liqueur qu'il doit teter, & l'espèce de déglutition qu'il doit faire. Enfin cet accident est presqu'inévitable si malheureusement quelqu'ignorant coupe

le filet ſans néceſſité, & ſi l'enfant ſe trouve dans les autres circonſtances fâcheuſes dont nous avons parlé, puiſqu'alors la langue plus libre que dans ſon état naturel pourra plus facilement être pliée ſur elle-même, & pouſſée au delà de la valvule du goſier, où étant une fois arrivée, elle ſera retenue par le cercle charnu de la valvule, & par les efforts des organes qui ſervent à la déglutition, qui ne peuvent manquer d'être alors dans une violente contraction.

J'ai déja dit que lorſque l'on coupe le filet, il eſt néceſſaire d'avoir une nourrice toute prête pour donner à teter à l'enfant, & je dis plus, quoique l'on n'ait point coupé le filet, il faudroit que tous les enfans qui naiſſent, euſſent une nourrice, & ne pas attendre un jour ou deux quelquefois ſans leur donner à teter : ſi l'on avoit eu cette précaution pour l'enfant dont je vais parler, l'accident dont il penſa mourir ne lui ſeroit point arrivé.

On trouvera aſſez extraordinaire qu'un enfant à qui on n'a point coupé le filet, avale ſa langue, c'eſt cependant ce que j'ai vû à un enfant près duquel on a été pendant trois ſemaines jour & nuit, pour ainſi dire, à l'affût, pour l'empêcher d'avaler ſa langue : il tomboit pluſieurs fois en une heure dans l'étouffement, il n'y avoit que deux heures qu'il étoit né lorſqu'il y tomba pour la première fois : on ne lui avoit pas encore donné la mamelle, le haſard voulut qu'on lui mît le doigt dans la bouche, dans l'inſtant il ceſſa d'étouffer & ſe mit à ſucer le doigt ; quelque temps après il retomba dans l'étouffement, & comme l'introduction du doigt dans la bouche l'avoit tiré du premier accident, ſans ſçavoir pourquoi, on le lui remit, l'étouffement ceſſa & la langue fut occupée à ſucer le doigt ; on le tint long-temps dans cette ſituation, & comme elle eſt gênante, pluſieurs perſonnes ſe relayoient pour qu'il y eût toûjours un doigt dans la bouche : la nourrice arriva, elle lui donna la mamelle, il teta abondamment : on ceſſa l'uſage du doigt, l'enfant s'endormit ; mais en préſence & ſous les yeux de deux ou trois perſonnes qui l'obſervoient, après deux ou trois heures de ſommeil il s'éveilla en criant, & peu de

temps après il tomba dans l'étouffement, on lui remit le doigt dans la bouche, l'accident cessa, on lui redonna le teton, il teta, se rendormit, & toûjours sous les yeux de plusieurs personnes attentives : ce second sommeil ne fut pas si long que le premier, l'accident le reprit dans les mêmes circonstances, & il en fut retiré de même : quelqu'un qui l'avoit vû dans l'accident nomma sa maladie un *catarre suffoquant,* & en conséquence ordonna de le saigner s'il étoit possible. Je fus appellé, on me raconta tout ce que je viens de dire. Rempli des observations que j'ai rapportées ci-dessus, je jugeai sans en rien dire encore, que ce n'étoit point un *catarre,* que l'étouffement pouvoit venir de ce que l'enfant commençoit d'avaler sa langue, & qu'il l'avaleroit infailliblement si l'on ne trouvoit le moyen de l'occuper dans la bouche, soit avec le teton, soit avec le doigt : comme l'enfant dormoit, j'attendis son reveil & le moment qu'il tomberoit dans l'étouffement; en s'éveillant il fit un cri, mais un cri plaintif, comme font les enfans pressez de la faim, ce qui ne dura que 2 ou 3 secondes, après quoi j'entendis un bruit de déglutition qui me fit soupçonner qu'il tomberoit dans l'étouffement, comme effectivement il y tomba l'instant d'après; je mis mon doigt dans la bouche assez vîte pour surprendre, pour ainsi dire, la langue, je trouvai que sa pointe étoit déja engagée dans la valvule du gosier, elle revint dans la bouche comme d'elle-même, l'enfant suça mon doigt, & pendant que je le tenois ainsi, je pensai que le teton feroit mieux que le doigt. Je conseillai premièrement de garder l'enfant à vûe, secondement, qu'immédiatement à son reveil on lui donnât le teton, sans attendre qu'il marquât le desirer par ses cris plaintifs, & que peut-être par ce moyen non seulement on préviendroit l'étouffement, mais qu'on pourroit le guérir en confirmant la langue dans l'habitude de teter : effectivement il fut trois jours sans que l'accident survint; mais les sentinelles & la nourrice même croyant leur faction inutile s'endormirent, & en se réveillant trouvèrent que l'enfant étouffoit ; elles eurent recours au moyen qui avoit toûjours réussi, ne dirent mot de ce qui s'étoit

passé & furent plus exactes : huit jours s'écoulèrent encore mais sans accident, & j'étois près de me relâcher sur leur exactitude, lorsqu'un des complices de la négligence déclara ce qui s'étoit passé ; ils eurent la peine de veiller encore cet enfant pendant neuf ou dix jours, & comme il n'étoit rien arrivé d'approchant, que l'enfant tetoit avec moins d'avidité, qu'il se réveilloit sans crier & sans sucer sa langue, on crut devoir diminuer la garde, on l'ôta même tout-à-fait, & les choses se passèrent bien.

De la situation étrangère que prend la langue dans tous les cas que nous venons de rapporter, il s'ensuit nécessairement que l'épiglotte & toute la tête du larynx sont violemment tirées sous la racine de la langue, que la glotte est bouchée, & que l'enfant étouffe faute de respirer ; la langue ne peut sortir de cette situation par aucun des mouvemens naturels, ils conspirent tous à la déglutition, & agissent si fort sur la langue, qu'elle ne peut retourner à sa place ; de manière qu'en supposant même que la langue fût un morceau séparé, le pharynx ne la pousseroit que dans l'œsophage. Il arrive aux gloutons que si certains morceaux d'aliment trop gros se trouvent retenus en ce lieu, ils ne peuvent le rejeter, ils font des efforts pour l'avaler, & l'avalent souvent ; mais d'autres fois l'œsophage ne pouvant prêter, le morceau reste & les étouffe : c'est ce que j'ai vû deux fois, la première par un œuf dur qu'un homme avoit gagé d'avaler tout entier, lequel resta dans le pharynx entre la valvule du gosier & l'œsophage, de sorte que cet œuf ne pouvant ni resortir ni passer par l'ouverture de l'œsophage, cet homme étouffa dans la minute : le second fut étouffé de la même manière par un morceau d'aloyau qu'il ne put avaler.

De l'opération qu'il convient de faire au Filet *trop court.*

J'ai déja dit que le filet pouvoit être trop court à différens degrés, & c'est en partie ce qui détermine à le couper plûtôt, c'est à-dire, dès les premiers jours, ou plus tard après que l'enfant est sevré.

Lorsque

Lorſque le filet eſt extrêmement court il empêche ordinairement les enfans de teter, & l'on eſt obligé de le couper, ainſi qu'il a été dit; c'eſt auſſi le cas dans lequel l'opération eſt plus difficile & même plus dangereuſe, parce qu'on ne peut pas lever le bout de la langue pour bien voir ce que l'on coupe.

Cette difficulté de lever la langue a fait imaginer différens inſtrumens pour ſuppléer aux doigts que l'on ne peut paſſer entre la langue & la mâchoire inférieure; car quand on peut paſſer ſous la langue le doigt indicateur & le *medius,* ayant la paume de la main tournée du côté du nez, & mettre le filet entre les deux doigts, non ſeulement on le voit diſtinctement, mais on le coupe avec facilité avec des ciſeaux ſans pointe, pour éviter l'accident dont nous parlerons ci-après. Dans cette ſituation l'on eſt maître de le couper plus ou moins avant, ſelon qu'on le juge néceſſaire; cette façon de le couper eſt la plus ſimple & mérite la préférence, mais comme on ne peut pas toûjours paſſer les doigts entre la langue & la mâchoire inférieure, on ſe ſert d'inſtrumens tels que ceux dont je vais parler.

Je ne rapporterai ici que les inſtrumens qui ont mérité quelqu'attention; le premier eſt une fourchette dont les fourchons * longs d'un pouce, au lieu d'être pointus ſe terminent par deux boutons bien polis & incapables de bleſſer; ces deux fourchons laiſſent entr'eux un eſpace d'une ligne dans leur baſe, & de deux lignes à leur extrémité: on les paſſe ſous la langue l'un à droite & l'autre à gauche du filet, on incline le manche * de la fourchette du côté du nez, de ſorte que le filet ſe trouve à découvert & placé entre les deux fourchons, où il eſt facile de le couper avec des ciſeaux qui doivent être mouſſes, comme je l'ai déja dit: cet inſtrument eſt fort ſimple, & par cela ſeul mériteroit la préférence ſur ceux dont nous parlerons ci-après, s'il n'occupoit pas en même temps les deux mains de l'opérateur, qui les ayant embarraſſées, l'une à tenir la fourchette & l'autre les ciſeaux, ne peut pas aſſujétir lui-même la tête de l'enfant; il eſt obligé de la confier

* Fig. 8. *AA.*

* *B.*

à des perſonnes ignorantes, tendres ou foibles d'eſprit, qui trop touchées de la ſituation de l'enfant, n'oſent l'aſſujétir auſſi ſolidement qu'il doit être, de ſorte que les mouvemens qu'il fait, dérangent la fourchette & font manquer l'opération. Cet inſtrument eſt cependant après les doigts celui qui eſt le plus en uſage, mais comme il ne peut tenir place dans l'étui que portent ordinairement les Chirurgiens, je l'ai ſimplifié en terminant le gros bout d'une ſonde ordinaire par deux aîles qui laiſſent entr'elles un eſpace égal à celui qui ſe trouve entre les deux fourchons de la fourchette; par ce moyen cette ſonde ſi ſouvent utile aux autres opérations de Chirurgie, porte avec elle l'inſtrument propre à couper le filet, & n'en tient pas plus de place dans l'étui.

Les Chirurgiens Allemands qui, au lieu de feuilles de Myrte, ſe ſervent de ſpatules fort larges, ont pratiqué une fente de même forme dans le bout de leurs ſpatules; ils ne l'ont point placée dans le milieu, mais vers un des côtés, afin qu'il en reſte une portion aſſez large pour ſervir de ſpatule: ils ſe ſervent de cet inſtrument pour couper le filet de la même manière que nous avons dit qu'il falloit ſe ſervir de la fourchette.

Avec les inſtrumens dont je viens de parler d'une part, & les ciſeaux mouſſes de l'autre, maniez avec dextérité, on peut couper le filet ſans danger; mais comme quelqu'une de ces choſes peut manquer, ſur-tout la dextérité, il eſt arrivé quelquefois que l'on a coupé les vaiſſeaux qui accompagnent le filet: une main tremblante peut porter les ciſeaux plus avant que l'inſtrument qui découvre le filet, & qui ſert à maintenir la langue, c'eſt ce qui a fait imaginer un autre inſtrument * dans lequel ſe trouvent joints enſemble de quoi aſſujétir la langue & couper le filet. La partie de cet inſtrument qui aſſujétit la langue, eſt une plaque dont une portion eſt repliée ſur elle-même & doublement fendue *, l'eſpace qui ſe trouve dans ce repli cache un *biſtouri* * qui par un arrêt eſt tenu en repos au côté droit de la fente dans laquelle on fait entrer le filet, & qui lorſque l'on preſſe la détente, s'échappe,

* Fig. 6 & 7.

* Fig. 7. *A.*

* Fig. 7. *B.*

passe avec vîtesse devant la fente qui contient le filet, & le coupe, cette détente se fait avec vîtesse & par la même méchanique que le chien d'un pistolet; avec cet instrument on ne court point risque de couper les vaisseaux, parce que le bistouri ne déborde point l'entrée de la fente de l'instrument, & que cette fente n'est point assez large pour laisser entrer la partie de la langue où se trouvent les vaisseaux. Si-tôt que cet instrument parut, on ne douta point d'avoir trouvé le point de perfection, mais comme c'est au service que l'on reconnoît les défauts, voici ce que l'usage m'y a fait apercevoir.

1.° Que le filet soit mince ou épais, qu'il soit difficile ou facile à couper, la force qui meut le bistouri est toûjours la même.

2.° Quoique le bistouri en se mouvant décrive une portion de cercle, cette portion de cercle est fort petite, & l'on peut dire que le tranchant du bistouri ne se meut pas de la façon dont il faut que les instrumens tranchans se meuvent pour bien couper, car il tombe perpendiculairement sur le filet, & on sçait que tout tranchant, si fin qu'il soit, peut être comparé à une scie, & qu'il ne coupe qu'autant qu'on le meut en allant & venant, comme fait la scie. Tout le monde sçait que l'on peut frapper avec la paume de la main sur le tranchant d'un couteau tourné à l'horizon sans se couper; & que ce même couteau appuyé légèrement sur la main, & mû dans le sens dont on meut les scies, avec quelque légéreté que ce soit, coupe infailliblement.

3.° Cette chûte perpendiculaire du bistouri sur le filet est cause qu'il ne le coupe pas toûjours, quoiqu'il tombe dessus avec la force que lui communique le ressort qui se débande; c'est ce qu'ont éprouvé plusieurs fois ceux qui se sont servis de cet instrument. Quand cela arrive, le filet est plié par le bistouri qui, au lieu de le couper, le pousse en double dans la partie de l'instrument où le bistouri fait sa retraite, c'est-à-dire, dans l'endroit où le ressort le pousse lorsqu'il se détend: l'opérateur se trouve alors fort embarrassé, parce que l'instrument tient au filet & qu'il ne peut l'en

détacher qu'en débandant le reſſort; cependant les cris de l'enfant & ceux même des mères & des nourrices intimident le Chirurgien, & ne lui permettent pas d'achever ſon opération avec tranquillité.

Lorſque l'on a rebandé le reſſort le filet ſe dégage, mais je ne conſeille point de le débander une ſeconde fois, parce que l'ayant vû faire, le biſtouri ne coupa pas mieux cette ſeconde fois que la première, & l'on fut obligé d'employer les autres moyens.

Quoique cet accident n'arrive pas toûjours, il n'eſt pas prudent d'en courir le riſque; mais comme la fente de cette plaque repliée m'a paru bien imaginée, & que tout le défaut de l'inſtrument conſiſte dans la manière vicieuſe dont le biſtouri tombe ſur le filet, j'ai à ce biſtouri ſubſtitué des ciſeaux *, dont une branche eſt dormante & l'autre mobile; un reſſort tient les branches de ces ciſeaux toûjours ouvertes *, le tranchant de la branche dormante eſt juſtement à un des bords de la fente, & celui de la branche mobile en eſt éloigné, afin que la fente de l'inſtrument ſoit entièrement compriſe dans l'angle que forme leur ouverture, & que rien ne s'oppoſe à l'entrée du filet. Ayant placé cet inſtrument avec les précautions dont nous avons parlé, on approche la branche mobile de la dormante, le reſſort obéit & le filet ſe coupe comme on le couperoit avec des ciſeaux ordinaires.

* Fig. 1, 2, 3, 4, 5.

* Fig. 1. C.

Je crois que cet inſtrument remplit toutes les intentions que l'on peut avoir. En effet, s'agit-il d'autre choſe que de couper le filet avec facilité, de n'en couper que ce qu'il faut, & de conſerver en le coupant les vaiſſeaux ſanguins de ſon voiſinage? Or on le coupe facilement, parce que l'inſtrument n'occupe qu'une ſeule main, que l'opérateur peut de l'autre lever la lèvre ſupérieure, aſſujétir la tête & la diriger à ſon gré pendant qu'il paſſe l'inſtrument ſous la langue & fait entrer le filet dans la fente où il faut qu'il ſoit pour être coupé.

On ne coupe que ce qu'il faut, parce que tout ce qu'il faut couper entre dans la fente, & que les ciſeaux ainſi maſquez ne peuvent porter ailleurs leur tranchant ni leur pointe: on

évite ſûrement les vaiſſeaux ſanguins, parce qu'ils ne peuvent entrer dans la fente, & que la pointe ni le tranchant des ciſeaux ne peuvent la déborder.

Il n'y a perſonne qui, avec cet inſtrument, ne coupe le filet avec facilité & ſans danger. Il n'en eſt pas de même des autres manières de le couper: pour peu que celui qui opère, n'ait pas la main ſûre, & qu'il pouſſe les ciſeaux au delà des bornes preſcrites, il peut ouvrir les veines & même l'artère ranules; ceci peut arriver à ceux qui ne connoiſſent point ce danger, comme à ceux qui le connoiſſent, mais qui n'ont pas toute la dextérité requiſe pour ſçavoir l'éviter. Les gens hardis en coupent quelquefois trop, & les timides n'en coupent pas aſſez, ce qui montre que pour bien opérer, ſur-tout dans les opérations délicates, s'il faut avoir de la fermeté & de la hardieſſe, il faut qu'elles ſoient éclairées.

L'ouverture de ces vaiſſeaux n'eſt pas un petit accident, pluſieurs enfans en ont perdu la vie, ſoit parce que ceux qui avoient commis cette faute l'ont cachée, ou parce que les pauvres enfans ont été mis entre les mains de gens dont le ſçavoir borné ne leur a pas fourni tous les expédiens & les différens moyens que l'on peut pratiquer en pareil cas. J'oſe dire qu'aucun de ceux auxquels j'ai été appellé, n'eſt mort de cette hémorragie, ayant trouvé d'une façon ou d'une autre le moyen de l'arrêter.

Un enfant nouveau-né fut ſoupçonné d'avoir le filet par la garde-malade qui ſoignoit ſa mère: comme cette garde étoit femme d'un Frater du régiment des Gardes-françoiſes, elle l'envoya chercher pour faire cette opération, il coupa les vaiſſeaux dont il s'agit, l'hémorragie fut conſidérable; on eſſaya d'étancher le ſang avec des linges, puis avec de la charpie; le cas fut ſecret pendant 24 heures, quoique ſept ou huit femmes y fuſſent entrées, pendant ce temps l'enfant avaloit preſque tout le ſang que fourniſſoient les vaiſſeaux. Malgré le ſoin qu'eurent les femmes de cacher ce déſaſtre, une parente qui voulut voir l'enfant, s'aperçut de quelques linges ſaigneux; elle en demanda la cauſe, & l'une des femmes

moins intéressée à garder le secret, le déclara. On fit venir celui qui avoit fait l'opération, qui essaya d'arrêter le sang en appliquant sur la plaie des styptiques de différente espèce; ne réussissant point, la parente m'envoya chercher, je trouvai l'enfant dans une extrème foiblesse, il refusoit le teton depuis que sa langue avoit été cruellement frappée par les topiques dont on s'étoit servi. On le remuoit alors, & je vis dans ses langes quantité de sang, non sous la couleur ordinaire, mais sous celle du Chocolat, & sous laquelle les Médecins & les Chirurgiens praticiens le reconnoissent en pareil cas. J'imaginai sur le champ un moyen d'arrêter l'hémorragie, il réussit parfaitement; j'en parlerai après avoir fait les réflexions suivantes.

1.ere Réflexion.

En faisant l'opération du Filet, si l'on a le malheur d'occasionner une hémorragie, ce n'est pas toûjours pour avoir coupé ensemble les veines & les artères ranules; l'enfant dont il s'agit, n'avoit que la veine ouverte, & l'on s'étonnera peut-être qu'elle ait été si long-temps à fournir du sang & en si grande abondance, puisque l'ouverture des ranules est une opération que l'on pratique utilement & sans danger dans des cas que je ne rapporte point ici; mais on observera qu'on ne fait cette saignée qu'à des personnes adultes qui tiennent leur langue en repos, & qui ne la meuvent pas comme pour sucer; au lieu que les enfans nouveau-nez ont cet organe machinalement déterminé à la sucion. Outre cela, & c'est ce qui arrive rarement, lorsque le sang de la veine ranule ne s'arrête pas dans un adulte, on l'arrête bien-tôt en y versant de l'eau froide sortant du puits, ou en mettant sous la langue un petit morceau de glace, c'est ce qui ne se peut pratiquer sur un enfant.

2.me Réflexion.

Il résulte de ce qui vient d'être dit, que si on avoit tenu en repos la langue de l'enfant qui fait le sujet de cette observation, n'ayant que la veine ouverte, on auroit pu arrêter le sang aussi-tôt que la faute fut commise; & il résulte encore que les * styptiques les plus puissans ne sont d'aucun effet sans la compression du vaisseau & le repos de la partie.

* *V. les Mém. de l'Ac. 1731.*

Lorſque l'artère eſt ouverte les veines ranules le ſont auſſi, parce qu'elles ſont extérieures, c'eſt-à-dire, immédiatement au deſſous de la membrane qui couvre le deſſous de la langue, au lieu que l'artère ou les artères (car elles ſont quelquefois deux) ſont plus enfoncées dans la ſubſtance de la langue; ainſi les veines peuvent être ouvertes ſans que les artères le ſoient, mais il eſt difficile que les artères ſoient ouvertes que les veines ne le ſoient auſſi.

3.me Réflexion.

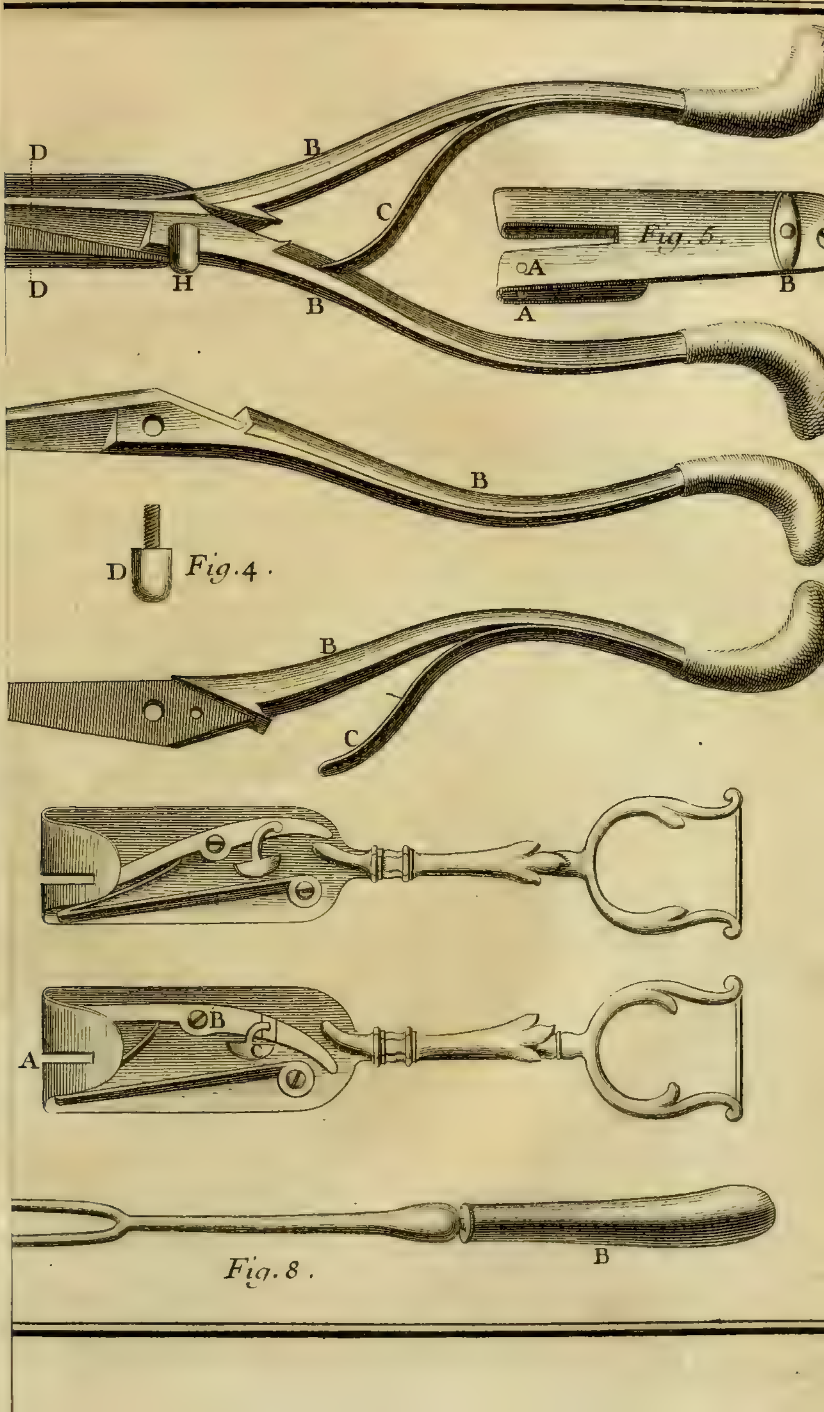
Cette quatrième & dernière réflexion paroîtra peut-être extraordinaire à ceux qui n'ont point vû le cas dont je vais parler. Quoiqu'on ait coupé le filet avec toute la dextérité poſſible, & ſans avoir intéreſſé ni les veines ni les artères ranules, il peut arriver une hémorragie aſſez conſidérable pour inquiéter les parens & le Chirurgien même, s'il n'eſt pas au fait du cas dont il s'agit. Il y a quelque temps qu'un enfant à qui on avoit coupé le filet me fut apporté par une garde-malade, qui me dit que celui qui avoit coupé le filet à cet enfant, avoit fait quelques tentatives pour arrêter le ſang, qui toutes étant inutiles, avoient fait croire à la ſage-femme de la mère que les ranules étoient ouvertes; & c'eſt pour ce ſujet que l'enfant me fut apporté. J'examinai la coupure, & je reconnus qu'il s'en falloit plus de deux lignes que l'inſtrument tranchant n'eût atteint les vaiſſeaux: on ſçait bien qu'en coupant le filet, quoiqu'on évite le tronc de ces vaiſſeaux, on ne peut éviter d'en couper les branches qui ſe diſtribuent au filet, & que de ces branches il peut y en avoir quelqu'une plus groſſe que les autres, capable de fournir du ſang aſſez pour effrayer ceux qui ne ſçavent pas que dans certains ſujets il ſe trouve dans le repli de la membrane qui couvre le filet, des rameaux aſſez gros pour fournir du ſang; & que dans d'autres le filet eſt fort épais, & par conſéquent garni d'un plus grand nombre de vaiſſeaux qui peuvent fournir beaucoup plus de ſang que n'en fournit le filet lorſqu'il eſt mince, comme il l'eſt naturellement.

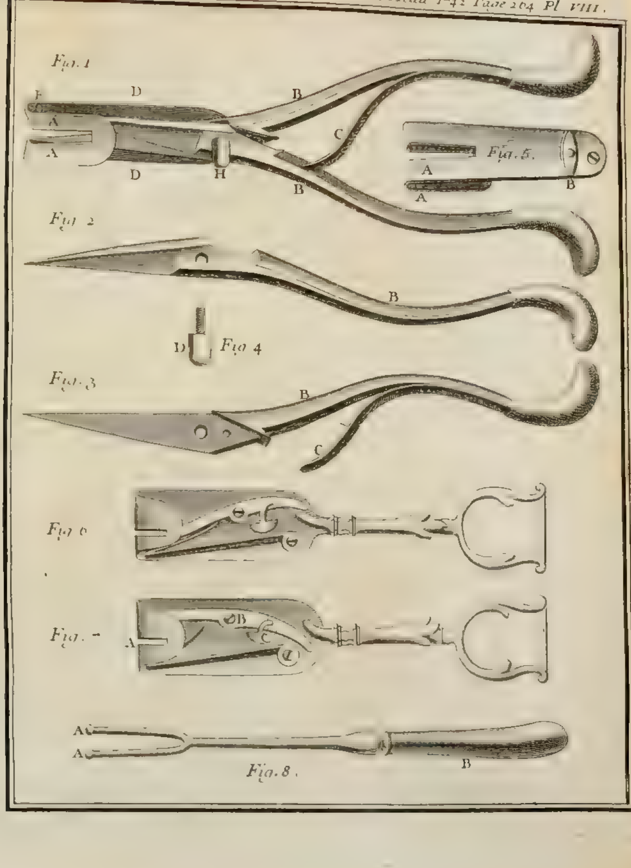
4.me Réflexion.

De tout ce qui vient d'être dit, je conclus que les hémorragies qui arrivent pour avoir coupé le filet, peuvent venir

des veines & artères ranules coupées enſemble ou ſéparément, ou de la coupure de quelques-uns de leurs rameaux; & on conclura de la ſeconde réflexion que pour arrêter ces différentes hémorragies il faut trouver le moyen de comprimer les vaiſſeaux, & de tenir la langue dans un parfait repos. Pour remplir ces deux intentions, voici les moyens que j'ai employez & qui m'ont toûjours réuſſi. J'ai pris un brin de bouleau que j'ai coupé au deſſous de deux branches réunies, & j'ai choiſi, autant qu'il étoit poſſible, celui où ces deux branches étoient à peu près d'égale groſſeur, je les ai taillées de façon que le tronc de ces deux branches a 4 lignes de longueur, & chaque branche en a 8, ce qui forme une fourchette dont les fourchons ſont plus longs que le manche; j'enveloppe & recouvre le tout avec une bandelette de linge fin, je place cette fourche ſous la langue, de manière que le bout du manche arc-boute contre la mâchoire inférieure, & que l'angle formé par les deux fourchons ſoit appuyé ſur l'ouverture des vaiſſeaux; les deux fourchons s'étendent à droite & à gauche ſous le deſſous de la langue, & empêchent qu'elle ne ſe meuve ſur les côtés; je la maintiens & l'aſſujétis dans cette ſituation avec une bande de linge fin, large de 8 à 10 lignes, longue d'une aune; j'applique le milieu de cette bande à plat ſur la langue, & auſſi avant que l'ouverture de la bouche me le peut permettre; je paſſe les deux chefs de cette bande ſous la mâchoire, auſſi près du larynx qu'il ſe peut, ſans l'incommoder; je les croiſe en cet endroit, & les porte en arrière pour les attacher au bonnet de l'enfant: ce bandage pouſſe la langue ſur la fourche, laquelle étant arc-boutée à la mâchoire & maintenue en ligne droite par les fourchons, ne peut changer de place, & de cette manière les vaiſſeaux ſe trouvent comprimez par deux forces, de bas en haut par la fourche, & de haut en bas par le bandage; ainſi le vaiſſeau eſt comprimé, la langue eſt aſſujétie & le ſang s'arrête.

OBSERVATION


D
B
C
Fig. 5.
A
A
B
D
H
B
B
D
Fig. 4.
B
C
B
A
C
B
Fig. 8.


Fig. 1
D
B
A
A
C
D
H
B
Fig. 5.
A
A
B
Fig. 2
B
D
Fig. 4
Fig. 3
B
C
Fig. 6
Fig. 7
A
B
C
A
A
B
Fig. 8.

OBSERVATION DU SOLSTICE D'HIVER
De l'année 1741.

Par M. CASSINI.

POUR déterminer le temps que le Soleil eſt arrivé au Solſtice d'hiver de l'année 1741, nous avons employé deux méthodes qui ont cela de commun en ce qu'elles demandent qu'on ait obſervé la hauteur méridienne du Soleil à diſtance égale avant & après le Solſtice, mais qui diffèrent entr'elles en ce que dans l'une on ſuppoſe quelques élémens de la théorie du Soleil, tels que le lieu de ſon Apogée & l'Equation de ſon centre, & dans l'autre il eſt néceſſaire que l'on ait obſervé au temps du Solſtice, de même que devant & après, le paſſage d'une Etoile fixe & du Soleil par le Méridien ou un Cercle horaire.

2 Juin 1742.

Quoique cette dernière méthode ait l'avantage de ne ſuppoſer d'autres élémens que ceux de l'Aberration des Etoiles fixes, cependant comme elle demande un plus grand nombre d'obſervations faites dans des circonſtances choiſies, il ne s'enſuit pas qu'elle doive être préférée à la première; c'eſt ce que nous tâcherons d'éclaircir après avoir rapporté les obſervations que nous avons employées pour déterminer par ces deux diverſes méthodes le temps du Solſtice de l'année 1741.

Comme la méthode dans laquelle on ſuppoſe le paſſage d'une Etoile fixe par le Méridien, demande qu'on puiſſe l'apercevoir à diſtance égale avant & après le Solſtice, on ne peut pas y employer indifféremment toutes ſortes d'Etoiles, & il eſt néceſſaire d'en choiſir une qui ſoit viſible dans tout l'intervalle entre ces obſervations, ſoit qu'elle paſſe de nuit

par le Méridien, ſoit qu'elle ait une lumière aſſez vive pour qu'on puiſſe l'apercevoir de jour. On pourroit cependant y employer d'autres Etoiles dont on connoîtroit la différence d'aſcenſion droite à l'égard de celle que l'on a d'abord obſervée ; mais en augmentant le nombre des obſervations on court riſque de multiplier les erreurs, & c'eſt ce que nous avons cru devoir éviter.

C'eſt par cette raiſon que nous avons choiſi pour la recherche du Solſtice, l'Etoile qui eſt dans la queue de la Baleine, nommée β par Bayer, laquelle eſt de la ſeconde grandeur, & dont l'on devoit apercevoir le paſſage par le Méridien plus d'un mois avant & après le Solſtice.

Cette étoile a une déclinaiſon auſtrale de 19^d 25′, de ſorte que le Soleil devoit paſſer par le Méridien à peu près à la même hauteur entre le 18 & le 19 Novembre, ce que nous avons toûjours regardé comme une circonſtance très-favorable pour la détermination préciſe de ſon aſcenſion droite à l'égard du Soleil, parce que quand même le Quart-de-cercle fixe par lequel nous obſervons le paſſage du Soleil & des Etoiles fixes, ne ſeroit pas dirigé exactement ſur le plan du Méridien, la différence entre les paſſages du Soleil & des Etoiles par les mêmes degrés de ce Quart-de-cercle, donne toûjours exactement leur différence en aſcenſion droite, ce qui eſt un des élémens néceſſaires pour cette recherche. D'ailleurs, cette obſervation devoit arriver un mois & quelques jours avant le Solſtice d'hiver, qui eſt le temps que l'on choiſit ordinairement pour les obſervations qui le doivent précéder, parce qu'alors le mouvement du Soleil en déclinaiſon, qui eſt auſſi un des élémens requis, eſt d'environ 14 minutes en 24 heures, & par conſéquent aſſez ſenſible pour qu'on puiſſe diſcerner avec quelque préciſion le temps que le Soleil a la même déclinaiſon avant & après le Solſtice, ce que l'on ne peut pas faire avec la même évidence lorſqu'il en eſt plus proche, & que ſon mouvement en déclinaiſon eſt plus lent.

Nous nous préparames donc à cette obſervation le 17

Novembre 1741, jour auquel nous obſervames le paſſage du centre du Soleil par le fil vertical de notre quart-de-cercle fixe à 11^{h} 51′ 14″, la hauteur apparente de ſon bord ſupérieur étant de 22^{d} 23′ 20″.

Le 18 Novembre le paſſage du Soleil par le même fil fut obſervé à 11^{h} 51′ 30″$\frac{3}{4}$, la hauteur de ſon bord ſupérieur étant de 22^{d} 9′ 0″.

Le 19 Novembre le Soleil fut couvert à ſon paſſage par le Méridien, & le 20 il fut obſervé à 11^{h} 52′ 6″$\frac{1}{2}$, la hauteur du bord ſupérieur étant de 21^{d} 41′ 40″.

Suivant ces obſervations on trouve que le 19 Novembre le centre du Soleil a dû paſſer par le fil vertical du quart-de-cercle à 11^{h} 51′ 48″, la hauteur méridienne de ſon bord ſupérieur étant de 21^{d} 55′ 6″.

Le paſſage de l'étoile β de la queue de la Baleine par le même fil fut obſervé le 19 à 8^{h} 41′ 2″ du ſoir, ce qui donne la différence entre le paſſage du Soleil & de cette Etoile, de 8^{h} 49′ 14″.

Le lendemain 20 Novembre le paſſage de la queue de la Baleine fut obſervé à 8^{h} 37′ 10″, ce qui donne la révolution journalière des Etoiles fixes, de 23^{h} 56′ 8″ à la pendule, qui accéléroit par conſéquent de 4 ſecondes par jour ſur le moyen mouvement.

Convertiſſant en degrés, minutes & ſecondes la différence entre le paſſage du Soleil & de cette Etoile, déterminée le 19 Novembre de 8^{h} 49′ 14″, à raiſon de 23^{h} 56′ 8″ pour 360 degrés, on aura leur différence en aſcenſion droite le 19 Novembre à midi, de 132^{d} 59′ 59″, dont il faut retrancher 13 ſecondes pour l'aberration de l'étoile β en aſcenſion droite, qui la faiſoit paroître plus avancée de cette quantité vers l'Orient, & l'on aura 132^{d} 59′ 46″ pour la différence véritable entre le Soleil & la queue de la Baleine le 19 Novembre à midi.

Le 21 Décembre, jour du Solſtice, le paſſage du Soleil par le fil vertical du quart-de-cercle a été obſervé à 0^{h} 4′ 29″, & celui de la queue de la Baleine à 6^{h} 34′ 57″;

la différence est de $6^h\ 30'\ 28''$ à la pendule, qui accéléroit, de même que le 19 Novembre, de 4 secondes. Les convertissant en degrés, on aura $97^d\ 52'\ 46''$, dont il faut retrancher 3 secondes pour l'aberration de la queue de la Baleine, & l'on aura $97^d\ 52'\ 43''$ pour la différence véritable d'ascension droite entre le Soleil & cette Etoile le 21 Décembre à midi.

Le 21 Janvier de l'année 1742, le passage de la queue de la Baleine est arrivé à $4^h\ 21'\ 24''$, & il a été observé le 22 Janvier à $4^h\ 17'\ 32''$, ce qui donne la révolution journalière des Etoiles fixes, de $23^h\ 56'\ 8''$, précisément de même que dans les observations précédentes, ce qui fait voir la grande régularité de notre pendule.

Le même jour 22 Janvier le passage du Soleil par le fil vertical du quart-de-cercle a été observé à $0^h\ 6'\ 20''\frac{1}{2}$; le retranchant de celui de la queue de la Baleine, qui est arrivé à $4^h\ 17'\ 32''$, on aura $4^h\ 11'\ 11''\frac{1}{2}$, qui converties en degrés, font $62^d\ 58'\ 0''$, auxquels il faut ajoûter 8 second. pour l'aberration de la queue de la Baleine en ascension droite, qui la faisoit paroître moins avancée vers l'Orient, & l'on aura la différence d'ascension droite entre le Soleil & cette Etoile le 22 Janvier à midi, de $62^d\ 58'\ 8''$.

La hauteur apparente du bord supérieur du Soleil fut observée le 22 Janvier 1742, de $21^d\ 50'\ 55''$, plus petite de $4'\ 11''$ que celle du 19 Novembre, qui avoit été déterminée de $21^d\ 55'\ 6''$. Retranchant de ces hauteurs la réfraction & le demi-diamètre du Soleil, on aura la hauteur du centre du Soleil le 19 Novembre 1741, de $21^d\ 36'\ 24''$, & le 22 Janvier, de $21^d\ 32'\ 9''\frac{3}{4}$, avec une différence de $4'\ 14''\frac{1}{2}$, dont le Soleil étoit alors plus éloigné de l'Equateur : c'est pourquoi l'on fera, comme $14'\ 0''$, mouvement du Soleil en déclinaison depuis le 22 jusqu'au 23 Janvier, sont à $4'\ 14''\frac{1}{4}$; ainsi $1^d\ 3'\ 0''$, qui mesurent son mouvement diurne en ascension droite, sont à $19'\ 5''$, qu'il faut retrancher de $62^d\ 58'\ 8''$, différence d'ascension droite entre le Soleil & la queue de la Baleine du 22 Janvier,

parce que le Soleil s'approchoit de cette Etoile, & on aura $62^d\ 39'\ 3''$ pour la différence d'aſcenſion droite entre le Soleil & l'Etoile dans le temps que le Soleil étoit dans le même parallèle que le 19 Novembre 1741 à midi. Les retranchant de $132^d\ 39'\ 46''$, différence en aſcenſion droite entre le Soleil & l'Etoile le 19 Novembre à midi, on aura $70^d\ 0'\ 43''$, dont la moitié $35^d\ 0'\ 21''\frac{1}{2}$, étant ajoûtée à $62^d\ 39'\ 3''$, donne $97^d\ 39'\ 24''\frac{1}{2}$ pour la différence d'aſcenſion droite entre le Soleil & l'Etoile au moment du Solſtice. Y ajoûtant l'aſcenſion droite du Soleil qui eſt alors de 270 degrés, on aura l'aſcenſion droite de la queue de la Baleine le 21 Décembre 1741, de $7^d\ 39'\ 24''\frac{1}{2}$.

Pour trouver préſentement le temps du Solſtice, on retranchera $97^d\ 39'\ 24''\frac{1}{2}$ de $97^d\ 52'\ 43''$, différence d'aſcenſion droite entre le Soleil & la queue de la Baleine le 21 Décembre à midi, & l'on aura la diſtance du Soleil au point du Solſtice, de $13'\ 18''\frac{1}{2}$ en aſcenſion droite que le Soleil parcourt en $4^h\ 48'$, à raiſon de $1^d\ 6'\ 45''$ en 24 heures. Les ajoûtant au midi du 21 Décembre, à cauſe que les différences d'aſcenſion droite entre le Soleil & cette Etoile alloient en diminuant, on aura le temps vrai du Solſtice d'hiver de l'année 1741 le 21 décembre à $4^h\ 48'$ du ſoir.

Pour déterminer le même Solſtice par l'ancienne méthode, nous avons employé les obſervations du 15 Novembre 1741 & du 26 Janvier 1742.

La hauteur méridienne du bord ſupérieur du Soleil a été obſervée dans la première, de $22^d\ 53'\ 25''$, & dans la ſeconde, de $22^d\ 49'\ 0''$.

Retranchant de ces hauteurs la réfraction & le demi-diamètre du Soleil, on aura la hauteur de ſon centre le 15 Novembre 1741, de $22^d\ 34'\ 50''\frac{1}{2}$, & le 26 Janvier, de $22^d\ 30'\ 22''$, avec une différence de l'une à l'autre de $4'\ 28''\frac{1}{2}$. On fera donc, comme $15'\ 24''$, mouvement du Soleil en déclinaiſon depuis le 26 juſqu'au 27 Janvier, eſt à $4'\ 28''\frac{1}{2}$; ainſi 24 heures ſont à $6^h\ 58'\ 25''$, qui, étant ajoûtées au midi du 26 Janvier, à cauſe que le Soleil s'approchoit de

l'Équateur, donnent 6^h 58' 25" pour le temps auquel le Soleil a passé le 26 Janvier par le même parallèle que le 15 Novembre 1741 à midi, après un intervalle de 72^j 6^h 58' 25". Prenant la moitié, on aura 36^j 3^h 29' 12", qui, étant ajoûtez au midi du 19 Novembre, donnent le 21 Décembre à 3^h 29' 12" du soir pour le temps auquel le Soleil seroit arrivé au Solstice si son Périgée avoit été dirigé au commencement du Capricorne, auquel cas la quantité de son mouvement auroit été égale avant & après. Mais comme il se trouve présentement plus avancé de 8 à 9 degrés, on cherchera, suivant la méthode prescrite dans mes Élémens d'Astronomie, l'équation du Soleil pour le 15 Novembre 1741 à midi, qui est de 1^d 21' 16", & celle du 26 Janvier à 6^h 58' 25", qui est de 0^d 45' 35". La retranchant de 1^d 21' 16", reste 26' 41". dont la moitié est 13' 20" ½.

L'équation du Soleil au Solstice d'hiver de 1741 étoit de 16' 33", la différence à 13' 20" ½ est de 3' 12" ½, que le Soleil parcourt par son moyen mouvement en 1^h 18', qui, étant ajoûtées à 3^h 29' 12" après midi du 21 Décembre, à cause que l'équation du Soleil alloit en augmentant, donnent le temps vrai du Solstice d'hiver de 1741 le 21 Décembre à 4^h 47' 12", ce qui ne diffère pas d'une minute de celui que nous avions déterminé ci-dessus.

En comparant ensemble ces deux méthodes, comme mon fils l'a fait dans les Mémoires de 1741, on voit que dans la première il a fallu y employer trois observations du passage du Soleil & trois d'une Étoile fixe, les unes au jour même du Solstice, & les autres avant & après, à distance égale de part & d'autre, dans un intervalle de temps assez grand pour que le mouvement du Soleil en déclinaison fût sensible. Dans celles que nous avons rapportées, quelqu'attention que nous ayons eue pour ne laisser échapper aucune occasion d'observer le passage de l'Étoile par le Méridien à l'égard du Soleil, nous n'avons pu, à cause du temps qui étoit couvert, avoir immédiatement le passage du Soleil par le Méridien du 19 Novembre, ni sa hauteur, que l'on a été obligé de déduire des jours précédens & suivans.

Mais indépendamment du nombre des obſervations requiſes par cette méthode que le temps ne permet pas toûjours de faire, principalement en hiver où le Ciel eſt ſouvent couvert, les erreurs qui peuvent ſe gliſſer dans les obſervations, doivent diminuer la préciſion dans la détermination du temps du Solſtice.

Suppoſons, par exemple, que dans chacune il y ait une erreur d'un quart de ſeconde, qui eſt, à ce que je crois, la moindre que l'on puiſſe éviter; il y aura dans les ſix obſervations une ſeconde & demie, ce qui en doit produire une de 4 à 5 minutes dans l'heure du Solſtice.

A l'égard de la ſeconde méthode, nous n'avons pas cru pouvoir donner une eſtimation plus exacte de l'erreur qui peut réſulter des élémens qu'il eſt néceſſaire d'y employer, qu'en examinant le Solſtice qui réſulte des Tables de M. de la Hire, qui ſuppoſent l'équation du centre du Soleil plus petite de 9 ſecondes, & le lieu de l'Apogée du Soleil plus avancé de 29 minutes que nous ne l'avons déterminé.

Suivant ces Tables le Solſtice d'hiver de 1741 ſeroit arrivé le 21 Décembre à $4^h\ 44'$ plûtôt ſeulement de 3 minutes & quelques ſecondes qu'on ne l'a trouvé par l'ancienne méthode, avec une différence moins grande que celle qui réſulte des erreurs que l'on peut commettre par la nouvelle méthode.

Si au lieu de ſe ſervir des Tables de M. de la Hire, on ſuppoſe une erreur d'un demi-degré dans le lieu de l'Apogée du Soleil, & d'une minute dans l'équation de ſon centre, cela produira dans la détermination du temps du Solſtice une différence à peu près égale à celle qui réſulte du défaut de préciſion dans les obſervations qu'on eſt obligé d'employer par la nouvelle méthode.

On pourra au moyen de cette recherche, juger laquelle des deux méthodes mérite la préférence. Car ſi on peut eſpérer d'arriver à une plus grande préciſion que celle d'un quart de ſeconde de temps, dans l'obſervation du paſſage du Soleil ou d'une Etoile par le Méridien, & que l'on ſuppoſe en même temps que l'on ne peut pas s'aſſurer d'une minute de degré

dans la quantité de l'équation du Soleil, ni d'un demi-degré dans le lieu de ſon Apogée, la nouvelle méthode doit avoir la préférence. Si au contraire dans l'obſervation du paſſage des Etoiles par le Méridien, on ne peut pas porter la préciſion plus grande qu'à un quart de ſeconde, & que par la comparaiſon des élémens employez par les Aſtronomes modernes, il paroît qu'ils ne diffèrent pas entr'eux d'une minute entière dans l'équation du Soleil, & d'un demi-degré dans le lieu de l'Apogée, l'ancienne méthode mérite d'être préférée, d'autant plus que comme elle demande un petit nombre d'obſervations, on peut les répéter ſouvent & choiſir celles qui ont paru être faites avec plus d'exactitude.

Quoi qu'il en ſoit, comme ces deux méthodes ont chacune leur avantage particulier, je crois qu'il convient de les employer toutes deux lorſque le temps permettra de faire toutes les obſervations qui y ſont requiſes.

L'on doit avertir ici qu'au moyen de l'obſervation du paſſage d'une Etoile par le Méridien, faite au jour du Solſtice, on peut déterminer par l'ancienne méthode l'aſcenſion droite de cette Etoile, ce qui paroiſſoit en être un avantage conſidérable de la nouvelle méthode; car la différence entre le paſſage par le Méridien du Soleil & de la queue de la Baleine ayant été déterminée de $6^h\ 30'\ 28''$, qui, réduites en degrés & corrigées par l'aberration, font $97^d\ 52'\ 43''$, & le Solſtice étant arrivé à $4^h\ 47'\ 12''$, ſi l'on retranche de $97^d\ 52'\ 43''$, 13 minutes 18 ſecondes & $\frac{1}{2}$ pour le mouvement du Soleil en aſcenſion droite dont il s'eſt approché de cette Etoile en $4^h\ 47'\ 12''$ depuis midi juſqu'au temps du Solſtice, on aura la différence d'aſcenſion droite entre l'Etoile & le Soleil lorſqu'il étoit au point du Capricorne, de $97^d\ 39'\ 24''$, qui, étant ajoûtez à 270 degrés, donnent l'aſcenſion droite de la queue de la Baleine le 21 Décembre 1741 à $4^h\ 47'\ 12''$, de $7^d\ 39'\ 24''\frac{1}{2}$, qui ne diffère que d'une ſeconde de celle que l'on avoit trouvée par la nouvelle méthode.

On aura de la même manière l'aſcenſion droite véritable de toutes les Etoiles, dont le paſſage par le Méridien a été obſervé le jour

le jour du Solstice, telles qu'Arcturus, Fomahan & Markab.

Le passage d'Arcturus par le fil vertical du quart-de-cercle fixe est arrivé le 21 Décembre au matin à $8^h\ 9'\ 52''\frac{1}{4}$. La différence à $0^h\ 4'\ 29''$, passage du Soleil par le même fil vertical est de $3^h\ 54'\ 36''\frac{3}{4}$, qui, réduites en degrés à raison de $23^h\ 56'\ 8''$ pour 360 degrés, donnent $58^d\ 48'\ 40''$ pour la différence entre l'ascension droite du Soleil & de cette Étoile à midi. Y ajoûtant $13'\ 18''\frac{1}{2}$ pour le mouvement du Soleil en ascension droite en $4^h\ 47'\ 12''$, on aura la différence apparente d'ascension droite entre Arcturus & le Soleil au moment du Solstice, de $59^d\ 1'\ 58''$, qui, étant retranchez de 270 degrés à cause que cette Étoile étoit plus occidentale que le Soleil, reste $210^d\ 58'\ 2''$ pour l'ascension droite apparente d'Arcturus, à laquelle il faut ajoûter 11 secondes à cause de l'aberration de cette Étoile en ascension droite, qui la faisoit paroître moins avancée vers l'Orient qu'elle ne l'étoit effectivement, & l'on aura l'ascension droite véritable d'Arcturus le 21 Décembre 1741, de $210^d\ 58'\ 13''$.

Le passage de Fomahan ayant été observé le même jour à $4^h\ 47'\ 46''$, & celui de Markab à $4^h\ 46'\ 30''$, on déterminera de la même manière l'ascension droite véritable de la première de ces Étoiles, de $340^d\ 58'\ 2''$, & celle de la seconde, de $342^d\ 58'\ 50''$.

Comme ces Étoiles dont nous venons de déterminer l'ascension droite dans le Solstice dernier, passent par le Méridien à des hauteurs bien différentes, celle de Fomahan n'étant que d'environ 10 degrés, & celle d'Arcturus de près de 62 degrés, on pourra se servir de ces quatre Étoiles pour déterminer l'ascension droite des autres qui sont comprises dans ces termes, & rectifier par ce moyen l'ascension droite d'un grand nombre d'Étoiles fixes dont on a besoin pour diverses recherches en Astronomie.

OBSERVATIONS BOTANICO-MÉTÉOROLOGIQUES

Faites pendant l'année 1741, aux environs de Pluviers en Gâtinois.

Par M. DU HAMEL.

AUTOMNE 1740.

21 Février 1742.

POUR lier les Obſervations que je vais rapporter avec celles de l'année dernière, je me trouve obligé de placer ici quelques unes de celles qui ſe trouvent déja à la fin du Journal de 1740, mais j'aurai ſoin que cette répétition ſoit très-abrégée.

On ſe ſouviendra que les ſemailles ont duré fort long-temps, qu'il y a eu des Bleds qui n'ont levé que vers le milieu du mois de Décembre, qu'à la fin de ce mois ces Bleds tardifs étoient fort beaux, & je crois qu'on n'a point oublié que les pluies ont été abondantes & preſque continuelles pendant tout ce mois, & qu'elles ont occaſionné le débordement de quantité de rivières, & de grandes inondations.

JANVIER 1741.

Il a peu tombé d'eau pendant tout ce mois, & le 18 la plûpart des rivières débordées étoient rentrées dans leur lit, mais le temps s'étant entretenu fort doux, les Bleds ſe ſont bien fortifiez.

Le 25 le Thermomètre étoit à 5 degrés au deſſous de zéro, & il tomba un peu de neige.

Le 26 il deſcendit à $9^{d}\frac{1}{2}$, & à Paris la Seine étoit toute couverte de glaçons.

Le froid ne fut ſi violent que pendant quelques heures,

dès le 27 il avoit beaucoup diminué; il fit du brouillard, & le Thermomètre remonta de 10 degrés.

Le 28 le Thermomètre étoit à 6 degrés au dessus de zéro, quelques brouillards & de petites pluies fines succédèrent à la gelée du 26, ce qui continua jusqu'à la fin du mois.

Je n'ai pas coûtume de rapporter dans ce Journal météréologique quelle a été jour par jour l'élévation de la liqueur du Thermomètre; mais j'ai cru qu'il convenoit d'entrer ici dans ce détail pour faire remarquer qu'en trois jours de temps le froid est devenu presqu'aussi violent qu'il a été en 1740, mais que le grand froid n'a duré que quelques heures, & qu'après ce court espace de temps l'air est devenu très-tempéré.

N'auroit-on pas dû appréhender que de pareilles secousses eussent causé du dommage aux Végétaux? Qu'un animal ait un membre gelé, on sçait qu'il est de la dernière importance de ne le réchauffer que tout doucement. Si dans le printemps, lorsque les bourgeons de la Vigne sont tendres, il vient de la gelée, tout est perdu si le Soleil la fond trop précipitamment, & il n'y a point de mal si le Soleil ne paroît point.

On sçait maintenant que la gelée est devenue tout d'un coup presqu'aussi vive qu'en 1740, qu'elle a très-peu duré, que sur le champ le temps s'est adouci, & que malgré tout cela les Végétaux n'ont point souffert: observation d'ailleurs qui nous confirme dans le sentiment où nous étions, que ce n'a pas été la violence du froid, mais la grande durée de la gelée & les faux dégels qui ont fait périr l'année dernière un si grand nombre de Plantes.

FEVRIER.

Le temps a été fort doux pendant tout ce mois, les brouillards ont été assez fréquens, & il est tombé de temps en temps de petites rosées, les Perce-neiges fleurirent dès les premiers jours de ce mois.

Le 6, le Thermomètre descendit pendant quelques heures à 4 degrés au dessous de zéro, il neigea assez abondamment, mais la neige fondit sur le champ, & le temps devint fort doux.

Les petits Ellébores noirs fleurirent le 13, il y avoit aussi dans ce temps des Violettes en fleur. Le 18, les boutons des Pruniers-myrabolans étoient prêts à s'ouvrir, & il y avoit des boutons de Poiriers assez ouverts pour qu'on pût compter les fleurs.

Le 20 il y avoit quelques fleurs d'Abricotiers d'épanouies.

Le 25, les boutons des Cornouillers & des Noisetiers commencèrent à s'ouvrir: enfin, à la fin du mois les Vignes étoient presque taillées, les labours pour les Mars étoient très-avancez, & même on avoit déja commencé à semer des Avoines.

La campagne étoit bien différente de ce qu'elle étoit en 1740 dans cette même saison. A la fin de Février 1740, la terre étoit encore toute gelée, à peine auroit-on pu trouver la moindre verdure, au lieu qu'en 1741 quantité de fleurs étoient épanouies, & quinze jours de temps doux auroient fait ouvrir les boutons de tous les Arbres.

A la fin du mois de Février 1741 on se croyoit déja avancé dans le printemps, les Chauve-souris sembloient avoir ce sentiment, elles voloient tous les soirs, & la campagne étoit plus brillante qu'elle ne l'étoit en 1740 à la fin du mois de Mars; on ne pouvoit s'empêcher de l'admirer, & le besoin qu'on avoit d'une bonne année, faisoit qu'on trouvoit quelque satisfaction à faire remarquer la différence prodigieuse qu'il y avoit entre ces deux années: néanmoins ceux qui faisoient attention aux grands désordres que causent si fréquemment les gelées du printemps, ceux-là souhaitoient du froid pour ralentir la végétation, sur-tout celle de la Vigne dont les boutons commençoient à grossir.

MARS.

L'air a continué d'être tempéré jusqu'au 5 de ce mois

qu'il tomba toute la journée une ſi grande quantité de neige, qu'on ne ſe ſouvient pas qu'il en ſoit tombé une ſi grande abondance depuis plus de quinze ans; mais comme la terre n'étoit pas gelée, cette neige fondoit en bonne partie: cependant le 6 il y en avoit encore un bon demi-pied d'épaiſſeur ſur toute la ſuperficie de la terre. Le 12 le vent étoit au Nord, il geloit les nuits, & l'on eſpéroit que ces gelées retarderoient la Vigne & les Arbres fruitiers qui n'étoient pas encore aſſez avancez pour que leur fruit pût être endommagé par les gelées du printemps, effectivement rien ne profitoit.

Le 18, les fleurs des Abricotiers qui étoient épanouies ou prêtes à épanouir, furent gelées.

Malgré le froid & le hâle les deux Maronniers d'Inde que j'ai dit qui n'avoient ouvert leurs boutons en 1740 que le 9 Avril, les avoient dans ce même état le 18 Mars.

Quoiqu'il gelât toutes les nuits, la chaleur du Soleil qui n'étoit point diminuée par les nuages, excitoit toûjours un peu la végétation, de ſorte que les fleurs des Pruniers-myrabolans & celles des Pêchers, qui l'année dernière ne s'étoient épanouies que le 21 Avril, l'étoient cette année le même jour du mois de Mars, & le 23 les Abricotiers qui avoient échappé à la gelée du 18 étoient défleuris.

Le 29 il fit du brouillard, il tomba quelques gouttes d'eau, il gela, & les Arbres furent chargez de givre qui fit beaucoup de dommage aux fruits. On étoit charmé de ce que la Vigne ne faiſoit aucun progrès, & l'eſpérance d'une bonne vendange conſoloit de la perte des autres fruits; mais les Avoines ne ſortoient pas de terre, & déja le prix de cette eſpèce de grain augmentoit: à l'égard des Bleds ils étoient fort beaux.

Le 31 le temps s'adoucit beaucoup, & ſur le champ tout commença à reprendre vigueur; mais dès le lendemain le vent étoit retourné au Nord, & étant aſſez violent, le froid redevint très-vif & incommode: il ſe formoit toutes les nuits des glaçons de l'épaiſſeur de 2 lignes, néanmoins malgré la rigueur du temps, on vit ce jour-là une Hirondelle, & deux

perſonnes m'aſſurèrent qu'ils en avoient vû une dès le 10, il eſt vrai qu'on a depuis été long-temps ſans en revoir.

AVRIL.

Les fleurs des Poiriers & des Pruniers ne laiſſèrent pas de s'épanouir malgré le froid qui continuoit toûjours, car le 10 il geloit encore.

Le 15 le temps s'adoucit, la ſève ſe ranima dans tous les Arbres, & la Vigne commença à pouſſer.

Le 20 il faiſoit fort chaud.

Le 28 le vent tourna au Nord-oueſt, il tomba des ondées de grêle & de neige, il gela aſſez fort, & ce temps continua juſqu'au 1.er de Mai.

Les gelées quoiqu'aſſez fortes ne faiſoient preſque point de mal dans les endroits où les ondées de grêle ou de neige n'avoient pas paſſé; mais elles perdoient tout dans ceux où ces ondées froides avoient porté de l'humidité.

MAI.

Le vent fut toûjours au Nord, & très-froid juſqu'au 15 de ce mois, & les gelées causèrent d'énormes dommages.

Le 1.er de ce mois il tomba beaucoup de neige dans nos environs, le ſoir la terre en étoit toute couverte, il gela la nuit, & pour comble de malheur le lever du Soleil fut fort ſerein, auſſi toutes nos Vignes furent gelées, de même que les Pêchers, les Ceriſiers & les Noyers, les Pruniers & les Poiriers le furent en partie, & les pouſſes des Frênes, ainſi que celles des jeunes Chênes ſouffrirent beaucoup: la gelée du 1.er Mai n'avoit cependant endommagé que les endroits où la neige étoit tombée; mais le 6 & le 11 de ce mois il vint des gelées extrêmement fortes qui perdirent toutes les Vignes de l'Orléanois.

Le 15 de Mai le vent tourna au Sud-eſt, le Ciel ſe couvrit de nuages, & il plut en quelques cantons aſſez abondamment pour faire lever les Avoines, & pour qu'on pût ſemer les Plantes légumineuſes, Pois, Fèves, Lentilles, &c.

Enfin quelques-uns profitèrent de cette pluie pour ſemer encore quelques Avoines & quelques Orges; mais cette pluie ne fut pas générale, & il y eut beaucoup d'endroits où il ne tomba pas une goutte d'eau.

La ſécheresſe comme l'on voit, étoit bien opiniâtre, auſſi le 15 Mai n'y avoit-il pas plus d'herbe dans les prés qu'il y en a ordinairement au cœur de l'hiver; mais dans les endroits où la pluie étoit tombée, l'herbe crût en vingt-quatre heures de 4 doigts, & en huit jours de temps elle parvint à la moitié de la hauteur qu'elle a eue dans la ſuite.

Les Sainfoins avoient commencé à fleurir au ras de terre avant la pluie, & ils ſont reſtez fort bas, même dans les endroits où la pluie a tombé. On ſçait que les pluies ne font pas beaucoup profiter les Plantes qui ont commencé à monter en fleur, & c'eſt pour cette raiſon qu'il eſt paſſé en proverbe, que ce ſont ſur-tout les pluies d'Avril qui décident de l'abondance du Foin.

Les Bleds ſe ſoûtenoient aſſez beaux dans les bonnes terres malgré la ſécheresſe; mais les vents de Nord violens qui avoient regné depuis le mois de Mars, avoient en partie déraciné les Bleds qui étoient dans les terres légères, ceux-ci ſouffroient donc beaucoup.

Je dis que les Bleds ſe ſoûtenoient aſſez beaux dans les bonnes terres malgré la ſécheresſe, néanmoins ceux qui avoient été à portée de profiter de la pluie du 15 de Mai, crûrent étonnamment, & il étoit bien facile de les diſtinguer des autres.

On juge bien que les gelées du printemps & la ſécheresſe de l'herbe des prés étoient fort contraires aux Abeilles, auſſi leur travail a-t-il été de peu de valeur.

On eſt ordinairement à la mi-Mai en état de décider du ſuccès des Arbres nouvellement plantez; c'eſt donc ici le lieu de rapporter les obſervations que j'ai faites à ce ſujet.

L'automne dernière nous avions beaucoup d'arbres à planter, & nos plantations qui avoient été commencées dès le mois de Novembre 1740, avoient été interrompues par

les pluies du mois de Décembre, de ſorte que nous avions été obligez de les finir dans le mois de Janvier 1741.

Or tous les arbres que nous avions plantez avant le mois de Décembre ont pouſſé à merveille, mais il en eſt beaucoup mort de ceux qui n'avoient été plantez que dans le mois de Janvier : il eſt vrai que depuis ce temps il n'étoit pas tombé aſſez d'eau pour que l'humidité eût pu pénétrer juſqu'aux racines de ces jeunes arbres.

Du nombre de ces plantations étoit un Quinconce de Tilleuls à la conſervation duquel nous nous intéreſſions particulièrement, on l'arroſoit fréquemment pour ſuppléer au défaut des pluies ; malgré cette précaution qui néanmoins a empêché ces Tilleuls de périr, ils n'ont pouſſé que très-foiblement juſqu'à la fin d'Août, & le 27 Mai il y en avoit beaucoup qui n'étoient encore qu'en boutons, & qui ne promettoient pas un heureux ſuccès : il n'en faut pas être ſurpris, car on ne doit pas eſpérer que les arroſemens produiſent jamais d'auſſi bons effets que les pluies & les roſées.

Le 28 Mai le vent étoit retourné au Nord, & tous les nuages étoient diſſipez, néanmoins à la fin du mois les Bleds & les Seigles étoient aſſez beaux dans les bonnes terres, & les Avoines qui avoient été ſemées les premières, quoique levées fort inégalement, donnoient plus d'eſpérance que celles qu'on avoit ſemées plus tard.

JUIN.

C'eſt à la fin du mois de Mai & dans le courant de celui de Juin que les Inſectes parurent aſſez abondamment.

Les feuilles de nos Frênes & celles de nos Chévre-feuilles furent dévorées par les Cantharides.

Une petite Chenille noire & épineuſe, que je crois être celle de l'Orme, dépouilla tous nos Micacouilliers. Les feuilles de nos Ormes furent toutes percées par ces petits Vers bruns qui deviennent enſuite des Scarabées aſſez ſemblables aux Chavançons. Enfin il y eut encore différentes autres eſpèces de Chenilles, des Mouches, des Sauterelles, des Hannetons, &c. mais

mais ces Insectes n'étoient pas en assez grande quantité pour faire un tort sensible aux productions de la terre. Il n'en a pas été de même de ces gros Vers blancs qui deviennent des Hannetons, & qu'on nomme des *Turcs*, la terre en a été remplie pendant tout l'été, ils ont rongé les racines des jeunes arbres, & en ont fait périr beaucoup. Je reviens aux productions de la terre.

Le vent continuoit à être au Nord, & le hâle étoit toûjours le même, aussi n'y a-t-il presque pas eu de Morilles ; néanmoins la fraîcheur du vent tempéroit tellement l'ardeur du Soleil, que malgré la sécheresse rien ne brûloit à la campagne. C'est une observation que j'ai faite plusieurs fois, que quelques jours de hâle quand le vent est à l'Est, dessèchent plus la terre & brûlent plus les Végétaux, qu'un long espace de temps quand le vent est au Nord.

Les Bleds ont commencé à épier très-près de terre vers le commencement de ce mois, & ils étoient encore si bas le 15 qu'on voyoit les Lièvres courir dedans.

Vers ce temps le vent tourna au Sud-ouest, il s'éleva des nuages, mais il ne tomba point d'eau, & le temps se soûtint de même jusqu'au 21, excepté le 18 qu'il plut assez depuis 4 heures du matin jusqu'à 7, pour pénétrer la terre d'un pouce & demi ou de deux pouces.

Cette pluie, quoique peu considérable, ne laissa pas de faire épier au ras de terre une partie des Avoines hâtives ; je dis une partie, car comme le temps n'avoit pas été favorable à la levée de cette espèce de grain, il y en avoit dans le même champ qui étoient en état d'épier, & d'autres qui ne faisoient presque que sortir de terre : on verra dans la suite quel prodigieux déchet cela a fait sur la récolte.

Le 25 Juin il tomba encore une petite pluie qui pénétra la terre seulement d'un pouce, néanmoins elle fit beaucoup de bien aux grains, car des brins de froment qu'on avoit mesurez le 25, se trouvèrent le 28 avoir profité de 5 pouces, & des brins d'escourgeon qu'on avoit mesurez dans le même temps, avoient profité de 6.

A la fin de ce mois les Vignes avoient poussé beaucoup de bois; ces petits yeux qui souvent ne s'ouvrent pas, ou qui ne s'ouvrent que pour produire quelques verjus, ces petits boutons que nos Vignerons appellent des *contre-cossons*, & d'où sort ce que les Jardiniers nomment des *faux bourgeons;* ces bourgeons, dis-je, produisirent quelques raisins qui ont fourni la foible récolte dont nous parlerons dans la suite.

JUILLET.

Les chaleurs qui furent fort vives au commencement de ce mois, firent jaunir la paille des Seigles & avancèrent la maturité de ce grain, on en scia même en quelques endroits, & le 2 de ce mois on avoit déja fait du pain d'escourgeon. Le 7 vers les 4 heures du matin le temps se couvrit, il tonna, il plut une partie de la journée, & le soir la pluie avoit pénétré la terre d'un bon demi-pied de profondeur. Le 12 & le 13 il tonna & il plut encore, il tomba même de la grêle qui nous gâta quelques pièces de grain, & qui causa beaucoup de dommage dans deux Paroisses voisines.

Le temps continua d'être couvert jusqu'au 17 qu'il plut assez abondamment pendant une heure. Toutes ces pluies d'orage n'étoient pas générales, mais dans les endroits où elles tomboient, elles faisoient merveille, sur-tout aux Avoines tardives, qui la plûpart devinrent plus belles que celles qui avoient été semées de meilleure heure; car celles-ci, de même que les Bleds, étoient trop approchantes de leur maturité pour profiter de ces arrosemens.

Les légumes, Pois, Fèves, &c. profitèrent à vûe d'œil, on serra les Lentilles, & on coupa les Seigles par-tout.

Le 24 on coupa les Méteils; la plus hâtive de toutes les Prunes, celle qu'on appelle pour cela *la Jaune hâtive,* mûrit dans ce temps, aussi-bien que l'avant-pêche blanche.

Les mois de Février & de Mars sembloient promettre une année des plus hâtives, mais on voit que les gelées des mois d'Avril & de Mai jointes à la sécheresse, avoient tellement ralenti les productions de la terre, que la moisson ne fût pas faite plûtôt qu'à l'ordinaire.

AOUST.

Le 4 d'Août le temps étoit chaud, &, comme l'on dit, pesant, le Soleil étant obscurci par un brouillard assez considérable, & le mercure du Baromètre qui étoit presque resté immobile depuis le mois d'Avril, malgré les orages & la variation des vents, monta de 2 degrés par un vent de Sud-est.

La chaleur & la sécheresse furent très-favorables aux Melons, qui ont été presque tous excellens.

On commença la moisson presqu'avec le mois par un temps très-favorable.

Le vent de Nord régna presque toûjours, & diminuoit la fatigue des Moissonneurs.

On fauchoit aussi les Avoines à mesure qu'elles mûrissoient, & c'est ce qui étoit fort embarrassant; car comme l'Avoine d'un même champ n'avoit pas levé dans le même temps, on étoit obligé de ne faucher ces sortes de grains que quand la plus grande quantité paroissoit en maturité: il y en avoit cependant de trop mûre qui s'égrenoit, & de trop verte qui n'avoit pas son grain formé; mais c'étoit un inconvénient où l'on ne sçavoit pas de remède.

Le 28 le temps changea & il plut presque tous les jours jusqu'au 7 de Septembre.

J'ai dit que le vent de Nord avoit beaucoup diminué la fatigue des Moissonneurs par sa fraîcheur; cependant il a régné pendant ce mois & ceux de Septembre, d'Octobre & de Novembre une prodigieuse quantité de fièvres tierces & doubles tierces qui étoient accompagnées de symptomes fâcheux, comme transports, vomissemens, syncopes; elles étoient opiniâtres, & devenoient souvent continues; beaucoup de malades se plaignoient d'une douleur sourde & fixe, tantôt dans la région umbilicale, & d'autres fois vers le pylore. On reconnut enfin que ces douleurs étoient occasionnées par des Vers, & on a guéri plus de ces malades par des Vermifuges que par tout autre remède.

Pour donner une idée de la quantité de malades qui étoient

dans Pluviers & aux environs, il ſuffit de faire remarquer que ſous la paroiſſe de Pluviers où l'on compte trois mille communians, les Collecteurs aſſurent avoir compté le 4 Septembre juſqu'à quinze cens malades à la fois, en y comprenant les enfans comme les adultes.

Quelques malades ſont morts ſuffoqués par les Vers, quoiqu'ils en euſſent vomi un bon nombre: pluſieurs perſonnes délicates ou âgées ont ſuccombé dans ces maladies, mais en général elles ont fait périr peu de monde.

Si l'on attribuoit ces maladies vermineuſes à l'uſage immodéré des fruits, comme on le fait ordinairement, on ſe tromperoit, car il n'y a preſque pas eu de fruits dans notre province.

SEPTEMBRE.

Le 9 Septembre le vent tourna au Nord, & le temps s'éclaircit; ce beau temps fit grand plaiſir, car on en profita pour ſerrer les Avoines dont une partie commençoit à germer: on acheva auſſi de faucher quelques Avoines tardives qui étoient reſtées ſur pied.

Pendant le reſte du mois il vint de temps en temps quelques pluies, mais en général le temps fut fort beau, & la température de l'air des plus agréables. La végétation ſe ranima étonnamment. Les graines qui n'avoient pu germer à cauſe de la ſéchereſſe, produiſoient une quantité d'herbes, & les guèrets ſembloient de belles prairies. Toute l'Orge & l'Avoine qui s'étoit égrenée pendant la moiſſon, leva, & l'on auroit pris les chaumes pour des terres enſemencées. Les Prés reverdirent auſſi, ils fleurirent & ont fourni du regain. Les Arbres rentrèrent en sève, ceux qui étoient plantez de l'année & qui n'avoient produit que de menus bourgeons, en pouſſèrent de nouveaux & ſe garnirent de feuilles. Quelques Arbres fruitiers fleurirent & nouèrent leur fruit. Des treilles fleurirent auſſi & donnèrent du Verjus qui au 12 Octobre étoit gros comme des Pois. Jamais automne n'a tant reſſemblé au printemps.

C'eſt vers le 22 de ce mois qu'on a commencé à couper le peu de raiſin qui étoit aux Vignes; c'eſt bien dommage qu'il y en eut ſi peu, car le fruit étoit aſſez beau, & le temps très-propre pour les vendanges.

OCTOBRE.

Il fit fort beau pendant tout ce mois, la température de l'air fut très-douce, il vint ſeulement de temps en temps quelques pluies qui étoient des plus favorables pour la fleuraiſon du Safran & pour les ſemailles.

La récolte du Safran a été aſſez bonne pour la quantité, & des meilleures pour la qualité.

A la fin du mois toutes les terres à bled étoient enſemencées & preſque levées, jamais on n'a vû un temps plus favorable pour ces ſortes d'ouvrages. Malgré la douceur & la beauté de cette automne qui ſembloit devoir diſſiper toutes les maladies, les fièvres du mois précédent ont continué, & il a régné dans un village de notre voiſinage une maladie épidémique des plus fâcheuſes.

Les plus robuſtes, ceux qui paroiſſoient jouir de la plus parfaite ſanté, car ce ſont ceux-là qui ont le plus ſouffert de cette maladie, étoient tout d'un coup ſaiſis par un violent friſſon, pendant lequel ils vomiſſoient quelques matières noirâtres, ce friſſon étoit ſuivi d'une fièvre ardente; pendant le fort de l'accès il y avoit des malades qui entroient en tranſport, & d'autres étoient aſſoupis: enfin, au déclin de l'accès il ſurvenoit une ſueur ſi prodigieuſe, que quelques malades ont mouillé dans l'eſpace d'une nuit juſqu'à 50 chemiſes, beaucoup ne pouvoient ſupporter cette évacuation & périſſoient dans la ſueur, & d'autres mouroient au déclin du redoublement qui ſuccédoit à la ſueur.

On a varié, ſans beaucoup de ſuccès, le traitement de ces maladies; néanmoins il a paru que les cordiaux & les ſudorifiques étoient de tous les remèdes ceux qui réuſſiſſoient le mieux.

NOVEMBRE.

Il a fait pendant tout ce mois un vrai temps de printemps, ſouvent un ciel ſérein, de temps en temps de la pluie, & toûjours un air tempéré : auſſi à la fin du mois les arbres avoient-ils preſque toutes leurs feuilles ; les Bleds étoient ſi avancez qu'on ne voyoit preſque plus la terre, & les Seigles les premiers faits commençoient à remonter en tuyau, on m'a même aſſuré que des Métayers de Sologne en avoient retourné pour les ſemer une ſeconde fois ; mais dans notre province où à la vérité on ſeme ce grain beaucoup plus tard, on s'eſt contenté de les faire manger par les Moutons.

J'ai dit que cette année il y avoit eu beaucoup de Gland & de Châtaignes, ce dernier fruit a été une grande reſſource dans les pays où le peuple s'en nourrit; à l'égard du Gland on en a beaucoup ſemé, & on en a conſervé pour la nourriture du bétail. C'eſt dans les années peu abondantes où l'on ſent les avantages de pareilles reſſources.

DÉCEMBRE.

Il y a encore eu de fort beaux jours pendant tout ce mois, les pluies n'ont pas été fort abondantes, & il n'eſt venu que de petites gelées qui n'ont pas laiſſé de retarder les productions de la terre, mais ſans détruire l'herbe des prairies, ce qui a été extrêmement avantageux ; car que ſeroient devenus les Beſtiaux avec la rareté de fourrages que tout le monde connoît, ſi de fortes gelées ou des neiges avoient obligé de les tenir dans des étables ? Il en a été tout autrement, l'herbe a plus pouſſé dans les prés qu'elle n'a coûtume de le faire en pareille ſaiſon, & il ſembloit que les Plantes qui étoient reſtées tout l'été dans l'inaction, étoient plus en état de végéter l'automne, & que la terre qui s'étoit repoſée, en étoit plus diſpoſée à ſubvenir à leurs beſoins. Encore une choſe ſingulière, c'eſt qu'à la fin de ce mois il y avoit des arbres qui étoient encore tout garnis de leurs feuilles : aſſurément la douceur de la ſaiſon étoit la principale cauſe de ce phénomène ;

néanmoins il n'arrive pas constamment dans toutes les automnes aussi douces que celle-ci; & je crois que les feuilles qui ont conservé si long-temps leur verdure, étoient celles qui avoient poussé à la fin de Septembre, comme je l'ai dit dans l'article de ce mois; car au commencement de Novembre les feuilles étoient encore en pleine sève.

RÉCAPITULATION.

Après ce qui a été dit, on voit en général qu'il a peu tombé d'eau depuis le commencement du mois de Janvier jusqu'à la fin d'Août, qu'il n'a pas fait de grandes gelées pendant l'hiver, que le printemps a été très-froid, & enfin qu'il a fait fort doux depuis le 12 de Mai jusqu'à la fin de l'année. Voilà en général quelle a été la température de l'air pendant toute l'année : voyons maintenant ce qui regarde les productions de la terre. Il y a eu peu de fruits rouges, médiocrement de Prunes, point d'Abricots, de Pêches ni de Noix, un peu de Poires d'été & d'automne, & bien peu de celles d'hiver, non plus que de Pommes, mais beaucoup de Châtaignes & de Gland : les fruits ont été fort bons & ont mûri de bonne heure.

Les Chanvres ont été bas, mais d'assez bonne qualité.

La paille des Bleds & des Seigles a été fort courte & très-fine. La quantité de grain récolté se peut estimer à la moitié d'une bonne année; mais il est d'une qualité parfaite & de très-bonne garde, il est exempt de toute mauvaise graine, il rend beaucoup en farine, il boit beaucoup d'eau quand on le paîtrit, & il fait de très-bon pain.

La récolte des Avoines & des Orges n'excède pas le quart d'une bonne année, & il y en a de bien des qualités différentes, suivant le temps où elles ont été semées & celui où on les a serrées, car il y en a qui ont germé sur le champ, comme nous l'avons dit dans le mois de Septembre, & d'autres qui n'ayant pas mûri parfaitement sont très-légères : elles ont mieux réussi dans les bonnes terres que dans les terres légères, & celles qui ont pu profiter des pluies d'orage

qui ſont tombées dans quelques endroits, ſont bien meilleures que celles qui ont été privées de ces ſecours.

On ne ſeme preſque pas de Sarraſin dans nos environs, mais cette petite quantité a aſſez bien grené; néanmoins on m'a aſſuré que ce grain n'avoit pas réuſſi en Bretagne.

La même raiſon qui a fait que la paille des Fromens a été fort courte, a fait auſſi que l'herbe a été peu abondante dans les prés. On peut eſtimer la récolte des Foins dans les endroits où les pluies ſont tombées, à un bon tiers d'année; mais dans les autres on n'en a pas récolté le quart d'une bonne année.

A l'égard des Sainfoins ils ont fleuri au ras de terre, & l'herbe en a été fort courte, même dans les endroits où les pluies d'orage ont paſſé.

Il n'y a eu de légumes, Pois, Fèves, Lentilles, &c. que dans les endroits qui ont été arroſez par les pluies d'orage.

Les Vignes du Gâtinois qui dans les bonnes années produiſent juſqu'à 12 ou 15 pièces l'arpent, n'ont fourni cette année qu'une pièce & demie, ce qui fait les trois quarts du tonneau d'Orléans : on eſt redevable de cette petite récolte au temps favorable qu'il a fait pour la vigne pendant tout l'été & l'automne, car les yeux d'où ce peu de raiſin eſt ſorti, ne fourniſſent ordinairement que de petits verjus; & c'eſt pour cette raiſon que le Vin de cette petite récolte n'eſt pas de la première qualité.

Malgré les ſéchereſſes qui ont duré depuis le mois de Janvier juſqu'à la fin du mois d'Août, les ſources ont toûjours pouſſé avec force, & le deſſous de la terre a toûjours été un peu humide : néanmoins les grands arbres, quoique leurs racines ſoient aſſez avant en terre, n'ont pas pouſſé avec beaucoup de vigueur, & il en eſt bien mort de ceux qu'on avoit plantez après les pluies du mois de Décembre 1740; mais on ſçait que les arbres imbibent par leurs feuilles l'humidité des pluies & des roſées, & que cette humidité ſert beaucoup à leur nourriture.

Les Bêtes à laine ſe ſont aſſez bien ſoûtenues, elles n'ont point

point été attaquées d'une maladie qu'on appelle le *Sang*, c'est une espèce de Pleurésie qui en fait ordinairement beaucoup périr dans les années chaudes & sèches; il est seulement mort quelques Moutons, comme l'on dit, alléchez. Cette maladie tire son nom & se dénote par un symptome singulier, les bêtes qui en sont attaquées, sont continuellement occupées à lécher les murailles, les pierres, les troncs d'arbres, & tout ce qu'elles rencontrent; elles maigrissent bien-tôt & meurent infailliblement. Beaucoup de paysans & de fermiers qui, à cause de la rareté des fourrages, ne pouvoient nourrir leurs Vaches, en ont vendu une partie aux Bouchers, ce qui rend dès-à-présent les Veaux fort rares, & ceux qui en ont gardé, sont très-embarrassez pour leur faire passer l'hiver, malgré la douceur des mois d'Octobre, Novembre & Décembre, & la fertilité des pâturages qui a rétabli ces pauvres animaux qui périssoient étiques à la fin du mois d'Août.

Nous avons dit dans le Journal de l'année précédente que les greffes n'avoient pas bien réussi, c'est ce qui fait que les Pêchers sont fort rares dans les pépinières; mais cette année, quoique la sève ait très-peu duré, les greffes paroissent bonnes.

Enfin il n'y a pas eu beaucoup de Perdrix, & je crois que la rareté de ce gibier est venue de ce que les bleds étant fort bas & l'herbe très-rare, les herbières ont été fort tard dans les bleds, & ont détruit beaucoup de nids.

EXAMEN

De quelques productions marines qui ont été mises au nombre des Plantes, & qui sont l'ouvrage d'une sorte d'Insectes de mer.

Par M. BERNARD DE JUSSIEU.

14 Novemb. 1742.

QUEL que soit le progrès que l'on a fait jusqu'ici dans la connoissance des Plantes, il semble que l'on ait lieu de reprocher aux Botanistes que pour s'être trop appliquez à la connoissance des terrestres, ils aient négligé les marines.

C'est même un reproche que l'on peut faire avec justice à ceux qui faisant leur séjour ordinaire sur les côtes de la mer, ne mettent point à profit la facilité qu'ils ont d'y faire des découvertes dans ce genre; en sorte que l'on pourroit assûrer que l'on ne connoît que depuis quelque temps le caractère générique des *fucus*.

Connoissance dont nous sommes redevables à M. de Réaumur, comme il paroît par les deux Mémoires qu'il nous en a donnez, l'un en 1711, & l'autre en 1712. Ce sont des modèles qui nous apprennent à découvrir les fleurs & les fruits des autres espèces de *fucus* qu'il n'a pas encore examinées.

A la vérité M. le Comte de Marsilli, sans être Botaniste, mais seulement dans les recherches qu'il faisoit à l'occasion de son Histoire physique de la mer, examinant la nature des plantes marines pierreuses, & en particulier du Corail, aperçut par hazard sur son écorce des parties qui sembloient être des fleurs, au moins est-ce le nom dont il qualifioit ces corps blancheâtres qui sortent des mamelons répandus sur l'écorce du Corail; prétendues fleurs qu'il n'observoit que tandis que la plante étoit environnée de l'eau de la mer, & qui disparoissoient lorsque le Corail en étant tiré, étoit exposé à l'air, ou

plongé dans l'eau douce. Quelle que ſoit cette découverte, il a toûjours la gloire de l'avoir faite le premier.

La nouveauté de cette obſervation ſingulière fit naître à quelques autres Botaniſtes la curioſité d'examiner avec plus d'exactitude le Corail & les autres plantes marines; M. Peyſſonel Médecin de Marſeille fut celui qui s'attacha le plus à les obſerver, & touché particulièrement de celle qui avoit excité la curioſité du Comte de Marſilli, il remarqua que ce qui avoit paru des fleurs à cet illuſtre Phyſicien, étoit de vrais animaux ou inſectes marins de la nature de l'Ortie de mer, & ſe confirma dans ce ſentiment par pluſieurs obſervations qu'il fit dans la ſuite pendant ſes voyages en Afrique, au lieu même où ſe fait la pêche du Corail.

Ces obſervations de M. Peyſſonel parurent ſi ſingulières à M. de Réaumur, que dans un extrait qu'il en donna en 1727, dans les Mémoires de l'Académie, il ſe crût obligé d'en ménager l'Auteur, en ne le nommant pas.

Il s'éleva enſuite une autre opinion avancée par M. Shaw, de la Société Royale de Londres, dans la relation angloiſe de ſes voyages en Afrique imprimée en 1738, qui fut que ces corps apparens ſur toute l'écorce du Corail & des autres Lythophytons, étoient leurs racines, & de l'examen qu'il en avoit fait ſur les Madrépores, il tira ſa conſéquence à l'égard du Corail & des Lythophytons, dans leſquels il ſuppoſe que ces racines ſont plus apparentes tandis que ces plantes ſont dans la mer, & diſparoiſſent lorſqu'elles en ſont tirées.

La diverſité de ces ſentimens, bien loin de ſatisfaire un Botaniſte, ne m'a paru que plus capable d'irriter ſa curioſité, & j'avoue que la mienne s'eſt trouvé piquée du même deſir de faire quelques recherches ſur cette matière.

C'eſt ce qui me fit prendre la réſolution au mois de Septembre de l'année paſſée, de me tranſporter le long des côtes occidentales de Normandie, depuis Honfleur juſqu'au deſſous de Bayeux, & là d'y obſerver, même avec la loupe & le microſcope les différentes plantes marines qui s'y préſenteroient.

Je crus qu'il étoit important d'être accompagné dans ce

voyage d'une perſonne qui connût parfaitement cette côte, & qui eût un goût naturel pour la Botanique & pour l'obſervation, ce qui m'engagea à faire cette partie avec M. Blot jeune Médecin de Caen, doué de l'une & l'autre de ces qualités.

Prévenus d'abord, ou dans le ſentiment de M. le Comte de Marſilli, ou dans celui de M. Peyſſonel, que quelle que fût la ſubſtance à examiner dans ces ſortes de plantes, ſoit qu'elle fût fleur, ſoit qu'elle fût animal, la plante qui la portoit devoit toûjours être conſidérée dans l'eau de la mer, nous avions eu ſoin de nous charger de bocaux de verre, dans leſquels remplis de cette eau nous puſſions examiner ſur les lieux même quelque plante qui ſe trouvât en notre chemin.

Celles qui ſe préſentèrent le plus communément, furent pluſieurs différentes eſpèces de *fucus*, dans le nombre deſquelles il s'en trouvoit qui n'avoient point été décrites par M. de Réaumur, diverſes Corallines de figure & de ſubſtance différente, tantôt de ces plantes que les Botaniſtes appellent *Alcyonium*, & quelquefois de cette eſpèce d'éponge qui a le nom de *rameuſe*, à cauſe des branches différentes dans leſquelles elle ſe partage.

Nous avions ſoin de tremper dans nos bocaux une branche de chacune de ces plantes en particulier, & nous fumes ſurpris au premier aſpect d'apercevoir ſans ſecours d'aucun inſtrument, de petits inſectes qui avoient chacun pour loge une des petites cellules formées dans le tiſſu de ce qui nous paroiſſoit la feuille d'une plante. Il s'en préſentoit enſuite quantité de celles qu'on appelle *Corallines*, les unes pierreuſes dans leſquelles je ne remarquai rien, & les autres dont les tiges & les branches, & ce qui paſſoit pour feuilles, étoient d'une apparence membraneuſe, dans leſquelles je découvris que ce qu'on y prenoit pour feuilles diſpoſées alternativement, ou dans un ſens oppoſé, n'étoit autre choſe que de petits tuyaux contenant chacun un petit inſecte.

Nous rencontrions un autre jour quelques-unes de ces productions à qui la plûpart des Naturaliſtes ont donné le nom de *main de mer*, & que M. de Tournefort appelle *fucus*

manum referens: leur ſubſtance eſt fongueuſe, de la nature des Agarics, & l'ayant miſe dans nos bocaux remplis d'eau de la mer, nous y vimes avec étonnement, que de la quantité de boſſettes dont elle étoit couverte, il s'élevoit inſenſiblement de petits corps cylindriques & mobiles, d'une ſubſtance blanche & tranſparente, hauts d'environ trois lignes & demie & larges d'une ligne, qui diſparoiſſoient d'abord qu'on tiroit ces prétendues plantes de l'eau dans laquelle elles étoient plongées.

Inſtit. R. herb. 569.

Ces obſervations me parurent ſi nouvelles que je crus qu'avant d'en parler il étoit néceſſaire de les répéter dans une autre ſaiſon, ce que je fis au printems ſuivant, où j'aperçus non ſeulement toute la même choſe à l'égard des mêmes plantes, mais encore ſur une autre prétendue plante décrite par Boccone & par Lhwyd, un polype à chacun des tuyaux de l'union deſquels eſt formé ce corps qui a paſſé juſqu'ici pour une plante.

Enfin, pour m'éclaircir davantage j'ai employé une partie du mois de Septembre de cette année à vérifier une troiſième fois ſur la côte de Dieppe les mêmes obſervations; il n'y a eu que l'*Eponge rameuſe* & l'*Alcyonium* ſur leſquelles je n'ai rien découvert de pareil, quoique je les aie tirées l'une & l'autre du rocher toutes fraîches.

La ſeule concrétion qui dans ce dernier voyage s'eſt préſentée à nous, arrachée du rocher par la drague, a été une prétendue plante pierreuſe, eſpèce de Millepore, qui n'eſt qu'un amas de petits tuyaux de chacun deſquels mis dans l'eau de la mer, ſortit un petit polype.

J'appelle & dans la ſuite j'appellerai en général *Polype* une famille d'inſectes de la nature des vers plus ou moins longs, dans les uns deſquels la tête & dans les autres le corps ſont ou environnez ou parſemez de cornes, qui ſervent aux uns comme de mains pour prendre les choſes dont ils font leur nourriture, & outre cet uſage tiennent encore lieu aux autres de pieds pour ſe mouvoir.

Des obſervations répétées ſur ces prétendues plantes m'ont

fait changer l'idée que nous en avions, puiſqu'au lieu de nous confirmer dans celle qu'elles ſont plantes, j'ai eu lieu de m'aſſurer qu'elles ne ſont que des aſſemblages de loges d'animaux.

Il eſt donc à propos pour tirer quelque fruit de mes recherches, de déſigner exactement quelles ſont les prétendues plantes, de ſtatuer quel eſt le genre auquel on les rapportoit, & de décrire la figure des animaux contenus dans ces loges, dont le tiſſu preſqu'imperceptible forme cet apparence de plante.

La première de celles-là eſt la *main de mer*, eſpèce qui par M. de Tournefort avoit été rangée, comme j'ai déja remarqué, ſous le genre des *fucus*, qui a pareillement trompé *Breyn*, & qu'il a rapportée, croyant corriger M. de Tournefort, au genre des *Alcyonium*, ſous le nom de *Alcyonium ramoſo digitatum molle aſteriſcis undiquaque ornatum*, & dont le Père Barrelier a fait deux eſpèces, quoiqu'on puiſſe dire que ce ne ſoit que la même différemment colorée, comme l'indiquent les phraſes qu'il a employées pour les décrire.

Ephem. natur. Curioſ. 159. cent. VII & VIII.

1. *Fungus amanita gilvo luteus marinus.* Icon. 1293, Fig. 1. *Fucus manum referens luteus.* Obſerv. 158, n.° 1311.
2. *Fungus amanita marinus purpuraſcens.* Icon. 1294.

Ces trois Auteurs ont ſuivi à peu près dans la dénomination qu'ils en ont donnée, celle des deux Bauhins, qui étoient tombez dans la même erreur en l'appellant

Fucus aliquibus palma marina, duplex, vel cortice rugoſo, vel lævi. 17. Caſp. Bauh. Pin. pag. 366.

Palma ſive manus marina quibuſdam. J. Bauh. 3, 803.

La figure apparente de la main de mer hors de l'eau, quoiqu'elle varie beaucoup, repréſente néanmoins plus ordinairement une baſe cylindrique, plus ou moins haute & évaſée, chargée de pluſieurs petits corps cylindriques, longs d'environ un pouce & demi, repréſentant autant de doigts blancs, rouges ou d'un jaune orangé : toute la ſuperficie de ce corps paroît chagrinée par les mamelons dont toute ſon écorce eſt couverte,

mamelons de différente grandeur, dont le diamètre dans les plus grands eſt d'une ligne; ils ſont chacun étoilez par la diſpoſition de huit rayons qui ont leurs pointes dirigées vers le centre. Les mamelons étoilez de ce corps s'ouvrent lorſqu'il eſt plongé dans l'eau de la mer, & chacun des rayons qui forment ces eſpèces d'étoiles, ſe relevant alors, donne paſſage à une eſpèce de cylindre creux, membraneux, blanc & tranſparent, qui parvenu à la hauteur de trois lignes & demie, repréſente une petite tour terminée par huit petites découpures en forme de créneaux aigus; toutes ces découpures ſont elles-mêmes chargées à leur extrémité de petites éminences en manière de cornes, & de chacune de ces découpures naît un filet délié jaunâtre, aboutiſſant à la baſe de cette eſpèce de petite tour, & qui paroît ſur la membrane tranſparente dont elle eſt formée. Sa baſe eſt tellement environnée de ces huit rayons, qu'elle fait corps avec eux: entre ces manières de créneaux on voit un plancher concave percé dans ſon milieu, au deſſous duquel eſt placée dans l'intérieur de cette tour, une eſpèce de veſſie alongée jaunâtre, qui à ſa baſe eſt garnie de cinq filets déliez, extérieurement courbez en arc près de leur origine, & enſuite perpendiculaires & plus gros à leur extrémité.

Telle eſt l'apparence de ce qui ſort de chacun des mamelons de la main de mer tant qu'elle eſt dans l'eau de la mer; & ce qui ne laiſſe aucun doute que ce ſoit des animaux, c'eſt que pour peu qu'on en touche quelques-uns, on voit leurs cornes, que nous avons comparées à des créneaux, ſe recourber & ſe retirer vers le centre du plancher qui eſt au ſommet de ces formes de tours, & ne repréſenter plus qu'autant de cylindres dont l'extrémité eſt arrondie, leſquels, ſi l'on continue à les toucher, rentrent inſenſiblement dans la cavité d'où ils étoient ſortis, & reparoiſſent peu de temps après ſous leur première forme, ce qui arrive de même lorſqu'on leur ôte ou qu'on leur redonne l'eau de la mer.

Le corps de la main de mer conſidérée intérieurement, eſt de ſubſtance ſongueuſe, plus molle que celle de ſon extérieur

qui eſt coriace, & par la quantité des tuyaux dont il eſt percé, aboutiſſant aux mamelons extérieurs, reſſemble aux loges d'un gâteau d'une ruche, chacune deſquelles contient le petit polype que j'ai décrit, & un peu d'eau rouſſeâtre.

Les prétendues fleurs que M. le Comte de Marſilli a obſervées ſur une de ces plantes de nature de champignon qu'il appelle *main de ladre*, ont beaucoup de rapport avec notre polype de la main de mer.

La ſeconde de nos prétendues plantes a juſqu'ici été connue ſous les noms d'*Adiantum aureum marinum, &c.* que lui donne Lhwyd dans les Tranſactions Philoſophiques[a], de *Fucus vermiculatus ſive polytubuli arterioſi maritimi glabri*, par Boccone[b], & de *Adianti aurei minimi facie, planta marina*, par M. Dillenius dans la troiſième édition du livre de M. Rai, ſur les plantes qui naiſſent en Angleterre[c]. Celle-ci n'eſt autre choſe qu'un faiſceau de pluſieurs tuyaux membraneux, fermes, jaunâtres, dont la longueur dans les plus grands que j'ai obſervez, étoit d'environ cinq à ſix pouces & le diamètre d'une ligne, tels que ſeroient des chalumeaux de paille tellement joints par le bas les uns contre les autres, qu'ils paroiſſent comme colez dans des ſens différens, ſoit par le nombre, ſoit par l'étendue qu'occupe la partie qui ſemble colée, néanmoins tout déſunis & écartez par leur partie ſupérieure. On les trouve attachez tantôt aux écailles des huitres, tantôt aux rochers, quelquefois même ces ſortes de chalumeaux s'y voient ſeuls écartez les uns des autres.

[a] *Vol. 28, pag. 275. Tab. VI. fig. 7. n.° 337.*

[b] *Muſ. 258, Tab. VI. n.° 5.*

[c] *Pag. 31, n.° 4.*

Tous ces différens chalumeaux ſimples ou ramaſſez en faiſceaux, nouvellement tirez de la mer, ont l'extrémité ſupérieure bouchée par un corps opaque d'une couleur rouge foncée, & ſont remplis d'une liqueur rouge dans le reſte de leur étendue; en mettant auſſi-tôt dans l'eau de la mer ces ſortes de faiſceaux, on voit d'abord ce corps opaque qui fermoit l'embouchure des tuyaux dont ils ſont compoſez, s'élever & prendre en ſortant la figure d'une tête ſphérique rougeâtre, qui groſſit inſenſiblement, s'évaſe & s'alonge vers le ſommet; enſuite on lui aperçoit pluſieurs cornes longues, menues, blanches,

blanches, qui ſe déploient, s'étendent & forment autant de rayons dans une circonférence qui ſemble partager cette tête en deux portions preſqu'égales ; la portion ſupérieure qui alors ſe trouve à découvert, eſt en quelque façon conique, terminée par une multitude de cornes couleur de chair, plus courtes & plus menues que les précédentes; on les obſerve tantôt ramaſſées en une eſpèce de houpe, tantôt rapprochées comme les poils d'un pinceau, ou bien écartées & laiſſant dans leur centre une cavité au fond de laquelle eſt placée une très-petite ouverture; la portion inférieure au deſſous du premier rang de cornes, eſt demi-ſphérique, ſoûtenue par une baſe grêle cylindrique, dont l'extrémité tient à l'embouchûre d'un tuyau.

Ce corps conſidéré dans cet état d'épanouiſſement m'a auſſi paru un petit polype aſſez ſemblable à celui qu'on appelle *ortie de mer;* au ſurplus ſi l'on veut s'en former une image, on la trouvera dans la figure qu'ont ces ſortes de fleurs que les Botaniſtes appellent *fleurs radiées.*

Quelques-uns de ces polypes, ſur-tout ceux qui ſont les plus gros, portent encore au deſſus de leurs premières cornes un anneau formé de pluſieurs mamelons ou grains ronds, de couleur rouge, attachez à un très-petit pédicule, deſquels je ne connois pas encore l'uſage.

Tous ces polypes, de même que ceux dont je viens de parler, diſparoiſſent & rentrent dans leurs tuyaux dès qu'on leur ôte l'eau de mer, ou lorſqu'on agite trop cette même eau qui remplit le bocal dans lequel on les obſerve, & pour peu qu'on les bleſſe en les touchant trop rudement; ſi l'eau dans laquelle on les conſerve, vient à ſe corrompre, ils abandonnent leurs tuyaux & tombent étendus dans le fond du bocal.

Ces polypes ne ſont pas tous de la même groſſeur, les plus forts, meſurez par le milieu du corps, ont 2 lignes de diamètre, n'y comprenant pas la longueur de leurs cornes qui chacune ont un peu plus de 5 lignes; à l'égard du corps entier, ſa longueur eſt de 3 lignes.

M. Lhwyd s'étoit aperçu qu'en preſſant ces tuyaux entre

les doigts, on faiſoit monter la liqueur rouge qui y eſt contenue, & ſortir en même temps le corps opaque qui en fermoit l'ouverture, ce qui lui donna lieu de ſoupçonner qu'il falloit rapporter cette prétendue plante marine au genre des Zoophytes.

La troiſième production de mer qui par une eſpèce de baſe large, mince, ou empâtement auquel ſemblent être attachées pluſieurs tiges minces & plattes, reſſemblant à des découpures rougeâtres dans le milieu, blancheâtres dans les bords & d'une ſubſtance cellulaire membraneuſe, eſt encore très-propre à faire tomber en erreur, & faire croire que ces ſortes de baſe & de découpures ſont de vraies racines & des feuilles d'une plante ou vrai *fucus;* mais ſi, lorſque cette production eſt dans l'eau de mer, l'on vient à faire attention à un mouvement que font pluſieurs petits animaux dans une quantité de loges, d'où ils montrent leur tête & la retirent pour peu qu'on remue le bocal dans lequel on les fait tremper, on ſera bien-tôt détrompé.

En effet, à conſidérer chacune de ces découpures en particulier, elle vous repréſente de chaque côté un réſeau à fines mailles en manière de tiſſu, formé par la jonction de pluſieurs loges très-petites, placées les unes ſur les autres ſur diverſes lignes longitudinales.

La forme de chacune de ces loges paroît conique, c'eſt-à-dire, moins évaſée dans ſa partie inférieure que dans la ſupérieure, où l'on aperçoit deux très-petites éminences pointues en manière d'épines, placées ſur l'un & ſur l'autre côté; l'animal contenu dans chaque loge ne fait paroître que la moitié de ſon corps, dont la tête ſe diſtingue par une petite éminence entourée de dix cornes blanches déliées, qui en s'alongeant & s'évaſant, imitent la figure d'un entonnoir dans l'arrangement qu'elles prennent. Si l'on veut obſerver l'animal entier, tel qu'il eſt contenu dans ſa loge, il faut déchirer quelques portions d'une de ces découpures, & par ce déchirement pluſieurs de ces loges s'ouvriront & laiſſeront à découvert tout le corps de quelques-uns de ces animaux.

On y obſerve au microſcope qu'ils ſont chacun comme un très-petit ver blancheâtre, dont l'extrémité inférieure eſt attachée au fond d'une loge, le milieu du corps un peu renflé, & que la partie ſupérieure garnie de pluſieurs cornes eſt ſa tête; ce ver eſt un très-petit polype d'environ demi-ligne de longueur, & on ne peut mieux le comparer quant à ſa forme, qu'à une de ces ſemences qui ſont chargées d'une aigrette.

Cette production que l'on a priſe juſqu'ici pour plante, a été appellée par Imperatus, *Porus cervinus,* par rapport à la conſtruction poreuſe qu'il y obſervoit, & *cervinus* par la reſſemblance qu'elle a par ſes tiges plattes & découpées avec celles du bois d'un Dain. Jean Bauhin l'a nommée *Alga marina platyceros poroſa:* Pluknet, *Corallinæ affinis, platyphyllos, telam ſericeam texturâ æmulans:* Rai, *Fucus telam lineam aut ſericeam texturâ ſuâ æmulans;* dénomination que M. Tournefort a adoptée en donnant la figure de ce prétendu *fucus* parmi celles des autres qu'il a fait repréſenter, & Moriſon qui l'a auſſi dépeinte, la nomme *Fucus marinus, ſcrupoſus, albidus, telam ſericeam texturâ ſuâ æmulans.*

Lib. 27. c. 3. C. B. P. 367.

3. vol. 809.

Almag. 119.

Hiſt. 71. Syn. ſtirp. II. 5. 16.

Hiſtor. Oxon. part. 3. 646. ſect. 15. tab. 8. fig. 16.

Enfin, une quatrième qui a également jetté les Botaniſtes dans l'erreur, eſt celle que Petiver nomme *Millepora arenoſa anglica,* & que M. Dillenius en adoptant le même nom, a rangée parmi les *Eſchara.* C'eſt une concrétion pierreuſe moins dure que celle qu'on appelle *madrépore,* & friable par le peu d'épaiſſeur qu'ont les petits tuyaux dont elle eſt formée; celle-ci s'attache comme les précedentes productions marines dont j'ai parlé, à toutes ſortes de corps; ſa forme eſt d'être tantôt étendue comme une lame mince, tantôt demi-ſphérique haute d'un pouce, quelquefois d'environner d'eſpace en eſpace & comme par petites maſſes, les tiges de quelques productions marines; ſortant de la mer elle eſt ordinairement rougeâtre à l'extérieur, & blanche intérieurement ou de couleur de chair: la multitude des tuyaux dont elle eſt compoſée, lui donne encore à l'extérieur une ſurface raboteuſe; & ces tuyaux contiennent chacun un petit ver ou polype preſque ſemblable au dernier que je viens de décrire dans le *porus* appellé *cervinus.*

Muſ. 271.

Raii Synopſis, édit. 3. p. 31.

Pour donner un détail plus exact que celui-ci, voici ce que j'en ai obſervé à l'œil; la Millepore miſe dans l'eau de la mer au fond du bocal, a paru toute couverte de têtes de polypes, chargées chacune d'une aigrette de cornes très-déliées, évaſées en forme d'entonnoir, qui toutes diſparoiſſoient à la moindre ſecouſſe qu'on donnoit au bocal, chaque polype rentrant alors dans ſon tuyau : ces mêmes animaux ayant ſéjourné pendant une nuit dans l'eau de la mer dont étoit rempli le bocal, ſont ſortis pour la plûpart de leur tuyau; leur dimenſion dans cet état à vûe d'œil, étoit d'une ligne de longueur & d'un demi-quart de ligne de diamètre, & l'on comptoit fort bien ſeize cornes autour de leur tête. L'obſervation a été encore plus exacte lorſque je me ſuis ſervi du microſcope, à l'aide duquel j'ai vû que leur corps étoit d'une figure alongée & conique, entouré d'une membrane fine & tranſparente, au travers de laquelle on apercevoit un canal dont la partie ſupérieure qui répondoit à la bouche, paroiſſoit remplie d'une matière plus opaque que n'étoit celle de la partie inférieure ; matière que l'on y diſtinguoit être d'une couleur jaune foncée, ce qui me donnoit lieu de ſoupçonner que ce canal pouvoit être l'eſtomac de ces animaux. Comme l'eau de la mer ſe corrompt aiſément, & qu'elle n'avoit pas reſté plus de deux à trois jours dans le bocal ſans y contracter une odeur qui indique ordinairement la corruption, tous ces polypes que je viens de remarquer, abandonnèrent les tuyaux dans leſquels ils étoient contenus, & tombèrent privez de mouvement, étendus dans le fond du bocal.

Voilà donc déja quatre productions de mer différentes que l'on a priſes juſqu'ici pour plantes, & qu'on ne peut pas douter qui ne ſoient des cellules d'inſectes & de petits animaux. Nous pouvons les regarder du genre des polypes par la multitude des cornes qu'on leur aperçoit, qui chez les Anciens ont paſſé pour pieds, parce qu'il leur ſembloit qu'elles leur ſervoient à ſe mouvoir & à marcher.

Cet eſſai d'obſervations me fait juger qu'en les continuant, ou dans une autre mer, ou ſur d'autres productions marines,

nous nous désabuserons que la plûpart de celles que les Botanistes ont rangées parmi les plantes, en soient effectivement, ce qui serviroit à confirmer le système de M. Peyssonel. On en jugera encore mieux par la suite de nos observations sur les Corallines membraneuses, ce qui sera l'objet d'un autre Mémoire.

EXPLICATION DES FIGURES.

FIGURE PREMIÈRE.

A, la Main de mer, telle qu'on la voit, lorsqu'elle est plongée dans l'eau de la mer, ayant des mamelons fermez & d'autres ouverts, de chacun desquels sort un polype dont la forme est assez semblable à celle d'une petite tour.

B, Mamelon fermé & grossi.

C, le même ouvert.

D, Polype sortant d'un mamelon.

E, le même grossi & plus élevé.

F, le même dont les cornes ne sont pas étendues ni développées.

G, le même avec ses cornes alongées & droites.

H, le même dont les cornes sont entièrement épanouies, & paroissent alors frangées par rapport aux petits filets dont elles sont chargées.

I, Petite vessie placée dans l'intérieur du corps du polype, vûe séparément, avec les cinq filets qui sont à sa base.

FIGURE II.

A, un faisceau de tuyaux avec les polypes qui sortirent chacun de l'extrémité supérieure d'un tuyau, lorsque le faisceau étoit plongé dans l'eau de mer. Ce corps a été nommé *Adiantum aureum marinum*, &c.

B, B, B, B, des bouts de tuyaux, vûs séparément, avec leurs polypes, sous les différentes formes qu'ils prennent.

FIGURE III.

A, repréſente le *Porus cervinus Imperati*, que pluſieurs Botaniſtes ont rangé parmi les eſpèces de *fucus*.

B, le même naiſſant & vû à la loupe, pour montrer les différentes loges dont il eſt formé.

C, C, deux loges ſéparées & groſſies, dans chacune deſquelles eſt repréſenté un petit polype ſous deux différentes faces.

FIGURE IV.

A, la Millepore, telle qu'on la trouve attachée aux coquilles des huitres.

B, la même naiſſante & groſſie, où l'on voit l'extrémité des tuyaux dont la millepore eſt formée.

C, les polypes ſortis & de grandeur naturelle.

D, D, les mêmes vûs au microſcope, dans deux états différens, un polype avec ſes cornes droites & rapprochées, & l'autre avec ſes cornes alongées & épanouies.

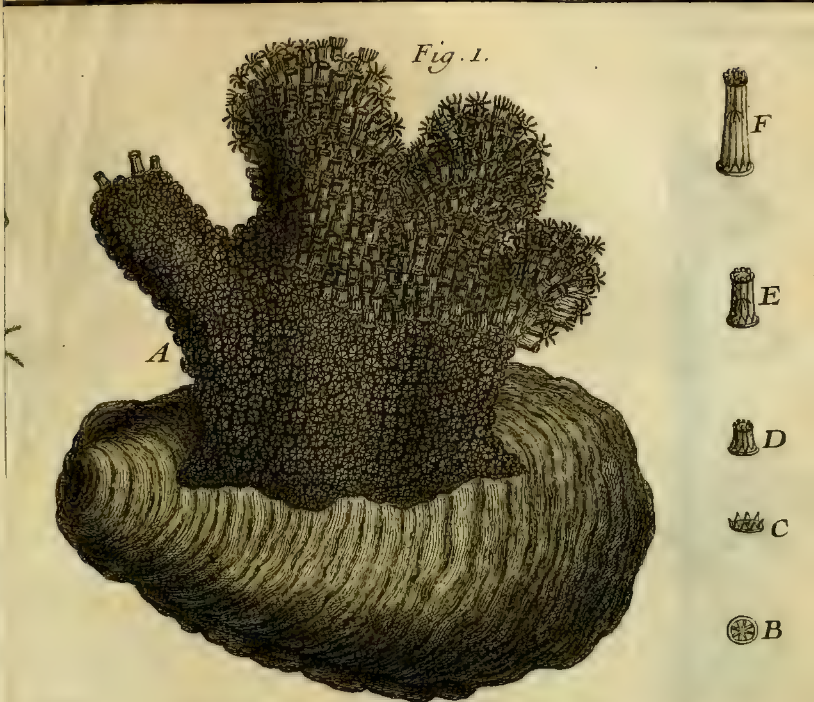


Fig. 1.

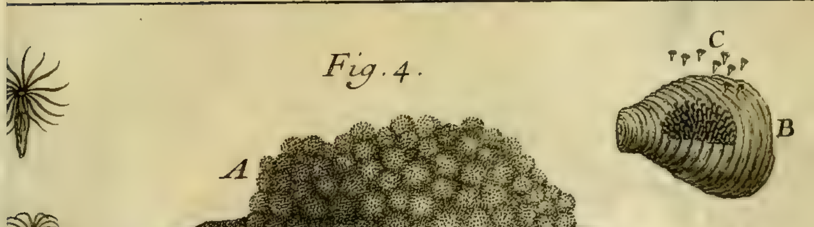
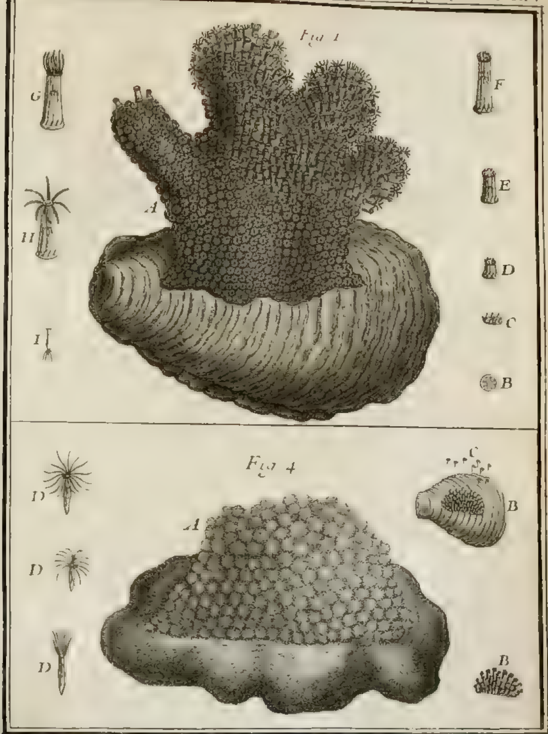
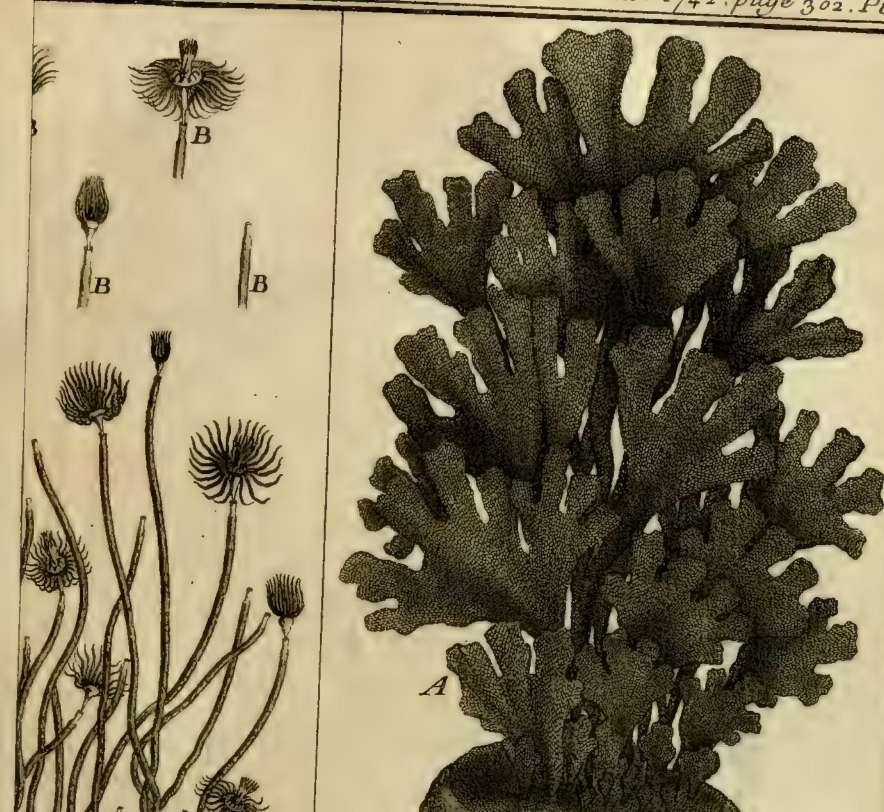
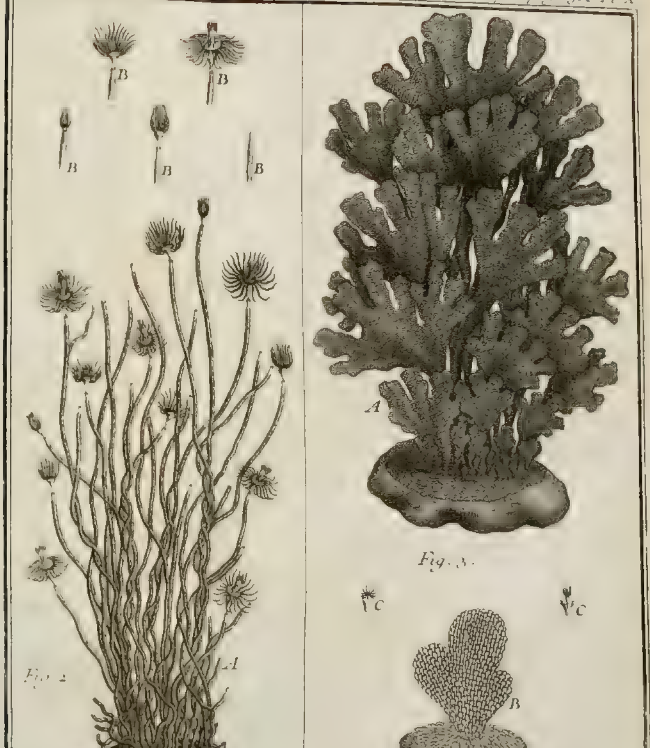


Fig. 4.


Fig. 1
A
B
C
D
E
F
G
H
I
Fig. 4
A
B
C
D


B
B
B
A
A
Fig. 3.
C
C
B


B
B
B
B
B
A
Fig. 2
A
Fig. 3.
C
C
B

OBSERVATIONS DE LA COMETE

Qui a paru au commencement du mois de Mars 1742, faites à l'Obſervatoire Royal par M.rs Caſſini père & fils, & Maraldi.

Par M. MARALDI.

LA Comète qui a paru au commencement du mois de Mars de cette année 1742, a été obſervée en différens endroits; l'Académie en a reçu pluſieurs obſervations, mais, comme cette Comète a eu un mouvement fort rapide du midi au nord, qui lui a fait parcourir les Conſtellations ſeptentrionales & circonpolaires, dont la plus grande partie des Etoiles ne ſont pas marquées dans les catalogues, il a dû être fort pénible à ceux qui ne ſont pas fournis d'inſtrumens commodes, & qui ne ſont pas placez dans un endroit convenable, d'en faire des obſervations exactes. Nous avons été plus heureux à l'Obſervatoire, nous avons comparé la Comète les premiers jours de ſon apparition, excepté le 12 de Mars, à des Etoiles remarquables, & marquées dans le catalogue de Flamſteed. Depuis le 19 Mars juſqu'au 8 d'Avril elle a été obſervée au Méridien, & comparée en même temps à des Etoiles qui paſſoient au Méridien à la même hauteur ou environ. Nous avons différé juſqu'à préſent de donner ces obſervations, parce que nous avons voulu déterminer auparavant les Etoiles avec leſquelles nous avons obſervé la Comète les premiers jours de ſon apparition. Nous donnerons ici une Table de l'aſcenſion droite & de la déclinaiſon de ces Etoiles, telle que nous l'avons conclue des obſervations faites avec un inſtrument mural de 6 pieds de rayon pour les Etoiles qui ſont du côté du Midi, & avec un autre inſtrument mural de 4 pieds de rayon, dont nous avons vérifié depuis peu la poſition avec M. l'Abbé de la Caille, pour les Etoiles qui ſont du côté du Nord.

TABLE de l'Ascension droite & de la Déclinaison des Etoiles qui ont été observées avec la Comète au commencement du mois de Mars 1742.

NOMS DES ETOILES.	ASCENSION droite.			DÉCLINAISON.		
La 2.de dans la Constellation du Cygne, du catalogue de Flamsteed, désignée par ces mots: *sequens & borealior.*	283d	32′	1″	46d	34′	53″S.
La 16.e de la Constellation de la Lyre, *in medio fere corpore.* . . . . ι	284	32	22	35	41	54
La 3.e de la Constellation de l'Aigle, *in eductione caudæ media & borea.* . . . . A	286	54	37	11	55	23
Une étoile qui manque dans le catalogue de Flamsteed.	287	2	10	23	57	54
La 8.e de la Constellation du Cygne, *quæ infra rostrum Cygni.*	289	30	21	24	9	46
La 15.e de la Constellation du Cygne, *in capite.* . φ	292	18	10	29	34	15
La 16.e *Austrina trium in ala borea.* . . . . θ	292	22	15	49	38	17
La 31.e *In vola alæ mediarum austrina* . . . . ψ						
Une étoile qui n'est pas dans Flamsteed.	293	13	7	44	55	54
La 12.e de la Constellation de la Flèche, *in arundine media.* . . . . δ	293	58	41	17	55	5
La 22.e de la Constellation du Cygne, *in ancone alæ boreæ.* . . . . δ	294	13	17	44	37	7
Etoiles circonpolaires.						
La 8.e de la petite Ourse, *duarum in lumbis præcedens.* . . . . θ	234	55	36	78	11	35
La 9.e *earum sequens borea.* . . . . ζ	238	29	27	78	34	31
La 13.e de la Constellation du Cygne, *media trium in ala borea.* . . . . ι	290	47	45	51	11	10
Informes qui ne sont pas dans Flamsteed.	293	12	5	54	22	18
	294	5	55	54	51	28
	297	31	29	54	20	54
	301	46	29	54	21	50
	303	0	11	54	55	36
La 1.ere de la Constellation de Céphée. . . . . χ	304	13	55	76	54	50
Une étoile qui manque dans Flamsteed.	311	17	55	78	29	57
La 5.e de Céphée. . . . . α	318	5	58	61	29	54
La 22.e de Céphée. . . . . λ	330	41	31	58	8	47
La 35.e & dernière de Céphée. . . . . γ	352	13	48	76	11	15

Les

Les premières obſervations de la Comète ont été faites avec une lunette de 8 pieds, montée ſur une Machine parallactique, & garnie à ſon foyer d'un micromètre compoſé de quatre lames de cuivre d'une ligne de largeur, qui ſe croiſent au centre à angles de 45 degrés. Ce micromètre eſt ſouvent préférable à ceux qui ſont garnis de fils d'argent, parce qu'il donne la commodité d'obſerver ſans avoir beſoin d'éclairer l'objectif pour voir les fils : on obſerve avec ce micromètre lorſque les Etoiles ſe cachent derrière les lames, & lorſqu'en ſortant elles reparoiſſent. La lumière plus ou moins forte qui efface les objets qui ſont dans la lunette, ou qui n'éclaire pas aſſez pour voir les fils d'argent des autres micromètres, & le vent qui éteint quelquefois la bougie, ſont des inconvéniens qui font manquer ſouvent les obſervations. On ſçait aſſez la manière d'obſerver la différence d'aſcenſion droite & de déclinaiſon de deux Etoiles avec une lunette garnie d'un pareil micromètre & montée ſur une Machine parallactique, ainſi nous ne nous y arrêterons pas davantage. Nous ferons ſeulement remarquer que comme la Comète a paſſé par des conſtellations, dont les étoiles ne nous étoient pas bien connues par leur nom ou par leur marque dans Bayer, nous avons eu ſoin d'obſerver le paſſage de pluſieurs étoiles par les lames du micromètre, afin de les reconnoître après l'obſervation, par leur différence d'aſcenſion droite & de déclinaiſon. Nous nous ſommes bien trouvez de cette précaution, car outre qu'après l'obſervation nous avons toûjours trouvé dans le catalogue de Flamſteed les étoiles avec leſquelles nous avions comparé la Comète, nous en avons trouvé d'autres qui manquent dans ce catalogue.

Nous donnerons les obſervations de la Comète dans la forme la plus ſimple & la plus abrégée qu'il nous ſera poſſible, & qui cependant ne laiſſera rien à deſirer à ceux qui voudront calculer par ces obſervations le lieu de la Comète, & vérifier par leurs propres obſervations la poſition des étoiles, & calculer leur aberration dont nous n'avons pas tenu compte dans nos calculs. Voici ces obſervations.

Le 5 Mars à 3^h 39′ 23″ du matin, la Comète passe par un Cercle horaire.

3 53 22 L'étoile A de l'Aigle désignée par Flamsteed, *in eductione caudæ media & borea,* passe par le même Cercle, avec une différence en déclinaison de 24″ ½ de temps, qui réduites en degrés de grand Cercle, font 6′ 1″ dont cette étoile étoit plus méridionale, ce qui donne l'ascension droite de la Comète de 283^d 24′ 18″, & la déclinaison de 11^d 1′ 28″ septentrionale.

Le 6 Mars à 4^h 20′ 53″ du matin, la Comète au Cercle horaire.

5 0 28 L'étoile δ de la Flèche au même Cercle, avec une différence en déclinaison de 23″ ½ de temps, ou de 4′ 27″ de degré de grand Cercle, dont l'étoile δ étoit plus méridionale; & par conséquent l'ascension droite de la Comète étoit de 284^d 0′ 48″, & la déclinaison de 17^d 59′ 32″.

Le 7 Mars à 3^h 39′ 6″ La Comète au Cercle horaire.

3 58 21 La 8ᵉ étoile de la Constellation du Cygne du catalogue de Flamsteed marquée *quæ infra rostrum Cygni,* au même Cercle, avec une différence en déclinaison de 1′ 37″ ½ de temps, qui réduites en degrés de grand Cercle, font 22′ 17″ dont l'étoile étoit plus septentrionale; d'où j'ai conclu l'ascension droite de la Comète de 284^d 40′ 41″, & la déclinaison de 23^d 47′ 29″.

à 5^h 18′ 23″ ½ La Comète au Cercle horaire.

5 37 30 ½ La même étoile que ci-dessus au même Cercle, avec une différence en déclinaison de 9″ ½ de temps, ou de 2′ 10″ en degrés de grand Cercle, dont cette étoile étoit plus méridionale, au lieu que dans l'observation précédente

nous l'avions trouvée plus ſeptentrionale de 22′ 17″; ce qui montre que la Comète avoit eu un mouvement en déclinaiſon du Midi au Nord de 24′ 37″ dans l'eſpace de 1^h 39′, au lieu qu'elle n'en avoit eu qu'un de 2′ 10″ en aſcenſion droite. Nous avons obſervé cette nuit pluſieurs étoiles qui ne ſont pas dans le catalogue de Flamſteed.

Le 8 Mars à 2^h 41′ 0″½ La Comète au Cercle horaire.

3 8 39 L'étoile φ du Cygne au même Cercle, avec une différence en déclinaiſon de 23″ de temps, ou de 5′ 1″ en degrés de grand Cercle, dont cette étoile étoit plus ſeptentrionale, & par conſéquent l'aſcenſion droite de la Comète étoit de 285^d 22′ 24″, & la déclinaiſon de 29^d 29′ 14″.

à 5^h 4′ 48″ La Comète au Cercle horaire.

5 32 10 L'étoile φ du Cygne au même Cercle, avec une différence en déclinaiſon de 2′ 18″ de temps, ou de 30′ 49″ en degrés de grand Cercle, dont l'étoile eſt plus méridionale, qui étant ajoûtées à 5′ 1″ dont cette étoile étoit plus ſeptentrionale à l'égard de la Comète dans la première obſervation, font 35′ 50″, mouvement de la Comète en déclinaiſon dans l'eſpace de 2^h 43′ 48″: le mouvement en aſcenſion droite n'a été pendant cet intervalle de temps que de 3′ 48″.

Le 9 Mars à 3^h 22′ 35″¾ L'étoile ι de la Lyre au Cercle horaire.

à 3 29 22 La Comète au même Cercle, avec une différence en déclinaiſon de 54″ de temps, ou de 10′ 59″ en degrés de grand Cercle, dont la Comète étoit plus méridionale à l'égard de l'étoile; donc l'aſcenſion droite de la Comète

étoit de 286^d 14′ 13″, & la déclinaiſon de 36^d 1′ 14″.

à 5^h 32′ 45″$\frac{1}{2}$ La même étoile ι de la Lyre au Cercle horaire.

5 39 52 La Comète au même Cercle, avec une différence en déclinaiſon de 1′ 35″ de temps, ou de 19′ 20″ de degrés de grand Cercle, dont la Comète étoit plus ſeptentrionale, au lieu que dans la première obſervation elle étoit plus méridionale; ainſi la Comète avoit eu un mouvement en déclinaiſon de 30′ 19″ en 2^h 10′ 10″.

Nous n'obſervames point la Comète le 10 de Mars au matin, nous étions aſſurez qu'elle ſe leveroit le ſoir de très-bonne heure, & que nous pourrions l'obſerver à notre aiſe toute la nuit; en effet, nous commençames nos obſervations avant 10^h du ſoir.

Le 10 Mars à 9^h 56′ 27″ La Comète au Cercle horaire.

10 21 35$\frac{1}{2}$ L'étoile δ du Cygne au même Cercle, avec une différence en déclinaiſon de 3′ 52″ de temps, ou de 41′ 47″ de degrés de grand Cercle, dont l'étoile étoit plus méridionale. Nous ne fumes pas trop contents de cette obſervation, parce que nous avions vû l'étoile δ paſſer à un fil oblique ſeulement, & la Comète n'avoit pas mis un temps égal entre le Cercle horaire & les deux obliques. Comme la Comète s'éloignoit du parallèle de l'étoile, nous ne pumes pas recommencer l'obſervation. Il n'y avoit pas dans ce parallèle d'autres étoiles remarquables auxquelles nous puſſions la comparer. Nous la comparames à une petite étoile qui avoit paſſé dans l'ouverture de la lunette pendant l'obſervation précédente; mais nous ne la trouvames pas

dans le catalogue de Flamſteed, ce qui nous obligea d'interrompre nos obſervations pour tâcher de déterminer cette étoile à l'égard de δ du Cygne, & nous trouvames ſon aſcenſion droite de 293^d 13′ 7″, & la déclinaiſon de 44^d 55′ 54″ ſeptentrionale. La différence en aſcenſion droite de cette étoile avec la Comète avoit été trouvée de 5^d 14′ 36″, & la différence en déclinaiſon de 25′ 26″ dont cette étoile étoit plus méridionale; car

à 10^h 38′ 6″. La Comète paſſa au Cercle horaire.

10 59 55 L'étoile paſſa au même Cercle, avec une différence en déclinaiſon de 2′ 23″½ de temps, & nous calculames l'aſcenſion droite de la Comète de 287^d 58′ 29″, & la déclinaiſon de 45^d 21′ 20″.

Le 11 Mars à 4^h 47′ 25″ du matin, la ſeconde étoile de la Conſtellation du Cygne du catalogue de Flamſteed, déſignée par ces mots, *ſequens & borealior,* au Cercle horaire.

5 6 16 La Comète au même Cercle, avec une différence en déclinaiſon de 59″¼ de temps, ou de 10′ 46″ de degrés de grand Cercle, dont elle étoit plus ſeptentrionale que l'étoile. Notre deſſein en paſſant la nuit, avoit été de déterminer la parallaxe de la Comète, ſi elle en avoit une; mais la première obſervation n'ayant pas été exacte, & ayant été obligez de changer trois fois d'étoile, nous ne croyons pas que ces obſervations aient la préciſion requiſe pour une telle recherche.

Le 11 Mars à 7^h 40′ 56″½ du ſoir, la Comète au Cercle horaire.

7 54 36 L'étoile θ du Cygne au même Cercle, avec une différence de 45″¾ de temps en déclinaiſon, ou de 7′ 26″ de degrés de grand Cercle, dont l'étoile étoit

plus méridionale; donc l'aſcenſion droite de la Comète eſt de 288^d 56′ 42″, & la déclinaiſon de 49^d 45′ 43″.

Le 12 Mars à 5^h 3′ 12″ du matin, la Comète au Cercle horaire.

5 8 32½ L'étoile ι du Cygne au même Cercle, avec une différence en déclinaiſon de 2′ 47″¼ de temps, ou de 26′ 17″ de degrés de grand Cercle, dont l'étoile étoit plus méridionale, & par conſéquent l'aſcenſion droite étoit de 289^d 27′ 25″, & la déclinaiſon ſeptentrionale de 51^d 37′ 27″.

Le 12 de Mars au ſoir eſt le ſeul jour où nous n'avons trouvé aucune étoile connue dans le parallèle de la Comète; nous la comparames à cinq petites étoiles que nous étions ſûrs de trouver en calculant leur aſcenſion droite & leur déclinaiſon par rapport à celle de la Comète, dont nous avions la variation aſſez exactement d'un jour à l'autre, nous réſervant de les obſerver au Méridien lorſqu'elles y paſſeroient à une heure commode. Ces étoiles ſont celles que j'appelle dans la Table, *Informes qui ne ſont pas dans Flamſteed.* Nous les avons obſervées trois fois au Méridien du côté du Nord, dans la partie inférieure de leur Cercle; nous avons choiſi la dernière, dont l'aſcenſion droite eſt de 303^d 0′ 11″, & la déclinaiſon de 54^d 35′ 36″ ſeptentrionale, pour la comparer à la Comète, parce qu'elle eſt la plus belle, & elle étoit plus proche du parallèle de la Comète: la différence d'aſcenſion droite entre cette étoile & la Comète, a été trouvée de 12^d 42′ 4″, & la différence en déclinaiſon de 4′ 30″ de degrés de grand Cercle;

car le 12 Mars à 8^h 24′ 11″ la Comète paſſa au Cercle horaire.

à 9^h 14′ 51″ Cette étoile au même Cercle, avec une différence en déclinaison de 31″ de temps, dont cette étoile étoit plus septentrionale que la Comète, & par conséquent l'ascension droite de la Comète étoit de 290^d 18′ 7″, & la déclinaison de 54^d 31′ 6″.

Le 13 de Mars au soir on observa encore la Comète avec la machine parallactique, & on compara la Comète à l'étoile λ de Céphée; mais l'observation ne fut pas exacte, car l'étoile ne passa que par un fil oblique. Comme après le passage de la Comète par le fil horaire de la machine parallactique, en attendant que l'étoile λ passât par le même fil, on observa le passage de la Comète au Méridien avec un instrument mural du côté du Nord, & sa hauteur méridienne, nous ne nous mimes plus en peine de faire d'autres observations.

Ce sont toutes les observations que M. Cassini & moi avons faites à l'Observatoire par le moyen de la machine parallactique. Le temps fut couvert depuis le 13 Mars jusqu'au 19 que nous étions à Thury, où nous continuames les observations de la Comète pendant deux jours de la même manière; mais comme il falloit observer la Comète au dessous du Pole, & que nous ne pouvions pas baisser la lunette à cause d'un rebord qui porte l'axe de cette machine, nous primes le parti de l'observer par un quart-de-cercle mobile, que nous plaçames dans le plan du Méridien aussi exactement qu'il nous fut possible. Nous observions la hauteur méridienne de la Comète à son passage par le fil de ce quart-de-cercle, & le laissant ensuite dans cette situation, nous attendions le passage de quelqu'étoile par le même fil. M. de Thury étoit resté à Paris, & observa le passage de la Comète & des étoiles qui étoient dans le parallèle de la Comète au Méridien. Nous avons trouvé la même déclinaison de la

Comète par les obſervations faites à Thury, que par celles qui ont été faites à Paris; l'aſcenſion droite ne s'accorde pas ſi bien, peut-être parce qu'on jugeoit différemment de l'entrée & de la ſortie de la Comète derrière le fil ſous lequel elle reſtoit cachée plus d'une minute, & peut-être parce que notre inſtrument de Thury n'étoit pas exactement dans le plan du Méridien; ainſi nous préférerons les obſervations de M. de Thury aux nôtres, nous y ajoûterons ſeulement l'obſervation du 26 Mars qu'il ne put pas faire à Paris. Il n'eſt pas néceſſaire de rapporter ces obſervations comme nous avons fait des précédentes, nous nous contenterons de donner dans une Table l'aſcenſion droite, la déclinaiſon, la longitude & la latitude de la Comète à l'heure de l'obſervation. Nos obſervations commencent au 4 de Mars, & finiſſent au 6 de Mai: depuis le 9 d'Avril juſqu'au 29 du même mois nous n'avons aucune obſervation; la Comète étoit ſi foible le 9 d'Avril à ſon paſſage au Méridien, que ne l'ayant pas pu voir le 10, nous crumes qu'elle avoit diſparu; mais M. l'Abbé de la Caille l'ayant vûe le 28 d'Avril, nous la fit voir le 29, & nous en marquames la ſituation par rapport à des étoiles qui ſe trouvoient dans le champ de la lunette; ſon extrême petiteſſe ne nous permit pas de faire d'autres obſervations plus exactes. Nous continuames de marquer ainſi ſa route parmi ces étoiles juſqu'au 6 de Mai; M. de la Caille & moi avons déterminé la ſituation de ces étoiles, il en a fait une petite carte où ayant placé la Comète le jour de nos obſervations, nous avons conclu l'aſcenſion droite & la déclinaiſon, la longitude & la latitude de la Comète des derniers jours de ſon apparition, comme nous l'avons marqué dans la Table.

TABLE

TABLE de l'Ascension droite, de la Déclinaison, Longitude & Latitude de la Comète de l'année 1742.

Jours du mois.	Temps vrai.	Ascension droite.	Déclinaison	Longitude.	Latitude.
Mars.. 4	15h 39′ 23″	283d 24′ 18″	12d 1′ 28″ S.	♑ 16d 1′ 16″	34d 45′ 10″ S
5	16 20 53	284 0 48	17 59 32	17 39 10	40 36 10
6	15 39 6	284 40 41	23 47 29	19 35 46	46 16 10
	17 18 23½	284 42 50	24 11 56	19 43 42	46 39 35
7	14 41 0	285 22 24	29 29 14	21 54 37	51 47 40
	17 4 48	285 26 12	30 5 4	22 9 50	52 22 25
8	15 29 22	286 14 13	35 30 55	25 7 12	57 34 50
	17 39 52	286 19 16	36 1 14	25 26 35	58 3 25
10	9 56 27	287 55 7	45 12 55	♒ 3 7 36	66 38 10
	10 38 6	287 58 29	45 21 20	3 20 2	66 45 10
	17 6 16	288 15 32	46 45 35	4 59 50	68 1 30
11	7 40 56	288 56 52	49 45 43	9 17 12	70 39 20
	17 3 12	289 27 25	51 37 27	12 37 42	72 13 20
12	8 24 11	290 18 7	54 31 6	19 0 48	74 31 50
13	7 52 12	291 42 53	58 47 47	♓ 1 53 46	77 24 20
19	8 32 11	307 14 48	76 28 51	♉ 26 50 21	75 0 30
20	8 46 57	311 53 39	78 24 31	♊ 2 3 38	73 21 20
21	9 6 0	317 34 38	80 3 36	5 56 55	71 47 0
22	9 31 21	324 36 1	81 28 19	9 0 40	70 16 20
23	10 1 23	333 15 49	82 37 42	11 28 50	68 51 10
24	10 39 24	343 44 55	83 30 43	13 31 20	67 30 50
25	11 23 14	355 35 56	84 3 55	15 9 10	66 16 30
douteuse. 26	12 14 26	7 59 40	84 20 28	16 34 12	65 8 10
27	12 54 42	20 15 52	84 22 45	17 52 14	64 4 10
28	13 34 2	30 57 9	84 8 55	18 52 10	63 4 20
29	14 6 48	40 8 39	83 47 24	19 48 29	62 8 20
30	14 32 56	47 36 16	83 21 8	20 38 59	61 17 16
31	14 53 13	53 39 51	82 51 18	21 23 50	60 29 0

JOURS du mois.	TEMPS vrai.	ASCENSION droite.	DÉCLINAISON	LONGITUDE.	LATITUDE.
Avril.. 1	15^h 9′ 29′	58^d 34′ 56″	82^d 20′ 16′ S.	♊ 22^d 4′ 21′	59^d 44′ 20″ S.
2	15 22 16	62 11 44	81 49 10	22 34 52	59 4 10
5	15 46 21	71 26 43	80 19 36	24 19 54	57 13 10
6	15 51 27	73 39 0	79 49 35	24 48 40	56 39 0
7	15 55 24	75 32 59	79 23 49	25 16 12	56 9 45
8	15 58 41	77 17 0	78 57 2	25 42 35	55 40 0
29	10 20 0	95 22 0	73 0 30	♋ 2 24 55	49 34 50
30	10 45 0	96 0 0	72 50 0	2 43 10	49 25 45
Mai.. 2	10 30 0	97 9 0	72 28 0	3 16 50	49 4 20
5	11 15 0	99 9 0	71 59 30	4 16 5	48 39 10
6	9 25 0	99 39 0	71 55 0	4 30 40	48 35 35

OBSERVATIONS DE LA COMETE

Qui a paru aux mois de Mars, d'Avril & de Mai de l'année 1742.

Par M. l'Abbé DE LA CAILLE.

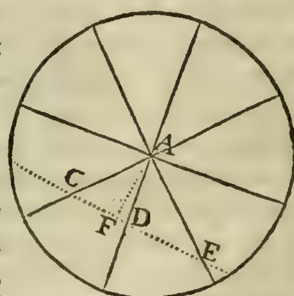
J'AI obſervé la Comète de cette année avec beaucoup d'aſſiduité au Collége Mazarin, depuis le 5 Mars juſqu'au 6 Mai. Le temps a été ordinairement fort beau, excepté depuis le 14 Mars juſqu'au 18, & depuis le 15 Avril juſqu'au 24; de ſorte que dans l'eſpace de 61 jours pendant leſquels elle a été viſible, j'en ai eu près de 40 obſervations.

Pendant les premiers jours de l'apparition de la Comète, je me ſuis ſervi d'un réticule ordinaire à quatre fils d'argent inclinez de 45 degrés au foyer de la lunette d'un quart-de-cercle de 3 pieds de rayon. Dans la ſuite, l'extrême lenteur du mouvement diurne de la Comète, & la foibleſſe de ſa lumière, m'ont obligé d'y ſubſtituer un autre réticule fait d'une pièce de cuivre très-mince, dans laquelle on a tracé un cercle qu'on a enſuite évidé, de ſorte qu'il n'y reſtoit que quatre lames inclinées de 45 degrés, & larges d'un peu moins d'une demi-ligne, je l'ai appliqué à une lunette d'environ 5 pieds; je me ſuis ſervi de cette machine juſqu'au 24 Avril. Alors la Comète étoit ſi foible qu'elle avoit échappé à la vûe des autres Aſtronomes, je ne pouvois preſque plus la diſtinguer d'avec la couleur du fond du ciel, qu'après avoir long-temps évité de regarder de la lumière; c'eſt pourquoi j'ai été obligé de reprendre ma première lunette de 3 pieds qui eſt excellente, & dont le champ eſt de $1^{d}\ 40'$. J'ai fait la configuration de la Comète avec pluſieurs petites étoiles voiſines qui étoient dans l'ouverture de la lunette, & dont j'ai déterminé

enſuite la poſition : par ce moyen je me flatte d'avoir déterminé le cours apparent de cette Comète avec une exactitude ſuffiſante.

N'ayant pas de machine parallactique ni une place commode au Collége Mazarin pour faire des obſervations aſtronomiques (M.rs du Collége m'en ont fait bâtir une depuis, & m'ont accordé toutes les commodités que j'ai pu deſirer) je ne pus alors mettre un des fils de mon réticule dans le plan du cercle horaire, j'ai laiſſé paſſer indifféremment la Comète & l'étoile la plus proche par trois mêmes fils, en marquant ſur mon regiſtre la figure de leur route apparente par rapport au champ de ma lunette, & à la pendule les inſtans auxquels elles ont paſſé par ces fils.

Cette méthode demande un calcul qui eſt un peu long à la vérité, mais qui ne la rend pas plus incertaine; elle a l'avantage d'être plus commode pour l'obſervateur qui fait ſes calculs à loiſir. Je les ai faits ſuivant deux formules très-ſimples que M. Zanotti a données dans ſon Mémoire ſur la Comète de 1739, mais qu'il n'a pas démontrées; je les ai trouvées, comme on va voir.



Soient AC, AD, AE les trois fils, CE la trace de l'aſtre : ayant abaiſſé du centre A du réticule, la perpendiculaire AF ſur la trace, il eſt clair qu'elle repréſente le cercle horaire, & que la partie AF eſt la différence de la déclinaiſon entre l'aſtre & le centre de la lunette. Soit le plus long intervalle $DE = a$, le plus court $CD = b$: ſoit $AC = x$, $AE = y$. A cauſe de l'angle CAE coupé en deux également par le fil AD, on a $CD\ (b) : DE\ (a) :: CA\ (x) : AE\ (y)$; donc $by = ax$, & $y = \frac{ax}{b}$. Mais à cauſe du triangle rectangle CAE, on a auſſi $aa + 2ab + bb = xx + yy$: donc $aa + 2ab + bb = xx + \frac{aaxx}{bb}$, & en

réduisant $(AC)^2 = xx = \frac{aabb + 2ab^3 + b^4}{aa + bb}$. Maintenant à cause du triangle rectangle CAF on a $CF = \frac{(AC)^2}{CE}$: donc $CF = \frac{abb + b^3}{aa + bb}$. Pour avoir la valeur de FD, différence entre le passage par le fil du milieu AD & par l'horaire AF, il faut ôter CF de CD ou $\frac{abb + b^3}{aa + bb}$ de b, & on aura $FD = b - \frac{abb - b^3}{aa + bb}$, laquelle expression étant réduite en fraction donne $FD = \frac{aab - abb}{aa + bb}$. C'est la première formule de M. Zanotti.

Enfin $\div CF(\frac{abb + b^3}{aa + bb}) : AF : FE(a + b - \frac{abb - b^3}{aa + bb})$, cette dernière expression étant réduite toute en fraction, devient $\frac{a^3 + aab - b^3}{aa + bb}$; & si on la multiplie par $\frac{aab + b^3}{aa + bb}$, on aura $(AF)^2 = \frac{a^4bb + 2a^3b^3 + aab^4}{a^4 + 2aabb + b^4}$, & en extrayant la racine $AF = \frac{aab + abb}{aa + bb}$. C'est la seconde formule.

De ces deux formules on tire cette règle pour faire le calcul par les logarithmes.

1.° Prenez les logarithmes L des deux intervalles, doublez-les, & vous aurez Laa; Lbb; ôtez Lbb de Laa, & cherchez en nombres la valeur du reste avec 3 ou 4 décimales. Ajoûtez 1 aux entiers de cette valeur, & ajoûtez le logarithme de la somme au Lbb, & vous aurez $L(aa + bb)$.

2.° Ajoûtez Lb au Laa, & La au Lbb, vous aurez $Laab$, $Labb$: ôtez $Labb$ de $Laab$, & cherchez la valeur du reste avec 3 ou 4 décimales. Ajoûtez & retranchez 1 des entiers de cette valeur, & ajoûtez séparément le logarithme de la somme & de la différence au $Labb$, & vous aurez $L(aab + abb)$ & $L(aab - abb)$.

3.° Otez $L(aa + bb)$ des logarithmes, $L(aab + abb)$

& $L\,(aab - abb)$ le premier reſte ſera le logarithme de la différence de déclinaiſon d'avec le centre, & le ſecond reſte ſera le logarithme des ſecondes qu'il faut toûjours ôter de l'inſtant du paſſage par le fil du milieu quand le plus petit intervalle eſt le premier, mais qu'il faut ajoûter à cet inſtant quand le plus grand intervalle eſt le premier.

EXEMPLE.

Obſervation. La Comète au premier fil à 11^h 15′ 31″ ... 2′ 22″ plus grand intervalle $= a$.
au fil du milieu à 11 17 53.
... 2 10 plus petit intervalle $= b$.
au ſecond fil à 11 20 3

2,15229 La.
4,30458 Laa.
2,11394 Lb.
4,22788 Lbb.
0,07670 $Laa - Lbb = 1{,}1932$.
1
0,34108 . . . . 2,1932.
4,56896 $L(aa + bb)$.
6,41852 $Laab$.
6,38017 $Labb$.
0,03835 $Laab - Labb = 1{,}0923$.
1
0,32062 . . . . 2,0923.
8,96530 . . . . 0,0923.
6,70079 $L(aab + abb)$.
5,34547 $L(aab - abb)$.
2,13183 $LAF = 2' \; 15'' \frac{1}{2}$.
0,77651 $LFD = 0 \quad 6$.

Donc ſi la trace eût été perpendiculaire au fil horaire, on eût obſervé

La Comète au premier oblique à 11^h 15′ 43″ $\frac{1}{2}$.
au fil horaire à . . . . 11 17 59.
au ſecond oblique à 11 20 14 $\frac{1}{2}$.

La Comète de cette année a traversé des Constellations dont nous n'avons dans les catalogues que la position des principales étoiles, encore a-t-elle passé très-rarement auprès de ces étoiles; aussi sans le serein qu'il a fait au commencement de l'hiver de cette année, je ne serois pas encore en état de donner mes observations. Il a fallu d'abord reconnoître toutes les étoiles dont je m'étois servi pour les comparer à la Comète: cela étoit assez difficile pour deux raisons, la première parce que presque toutes ces étoiles n'étant pas visibles à la vûe simple, il étoit impossible de remarquer dans le ciel leur position par rapport aux étoiles voisines, avec assez de précision pour les reconnoître dans la suite sans s'y tromper; la seconde, c'est qu'ayant dessiné la configuration des étoiles qui se trouvoient dans la même ouverture de lunette, il est arrivé qu'on a trouvé quelque temps après des figures semblables à celles-là, à peu près dans le même endroit du ciel, & qu'on a été dans l'incertitude si on ne prenoit pas l'une pour l'autre: ajoûtez à cela que la figure des étoiles ayant changé de position par rapport au vertical auquel on la rapporte naturellement, on avoit assez de peine à la reconnoître, même après l'avoir trouvée.

En vain pour éviter ces inconvéniens auroit-on tiré des alignemens aux plus belles étoiles voisines, pour déterminer à peu près sur le planisphère l'ascension droite, & la déclinaison du point du ciel où se trouvoit la petite étoile qui servoit à chercher la position de la Comète; car comme elle a resté pendant plus de six semaines aux environs du Pole dont elle a approché de $5^{d} \frac{2}{3}$, la moindre erreur dans ces alignemens en auroit causé une de plusieurs degrés dans l'ascension droite & dans la déclinaison, & par conséquent on auroit attendu au Méridien une étoile qui auroit passé peut-être 2 ou 3 degrés plus haut ou plus bas, & une demi-heure avant ou après le temps auquel elle auroit dû y passer, suivant ce qu'on auroit déduit des alignemens. Pour prouver ce que j'avance par un exemple sensible, il n'y a qu'à comparer les ascensions droites & les déclinaisons de la Comète

déterminées par des alignemens, & qui ont été imprimées dans le Journal de Trévoux du mois de Juin de cette année, avec celles que j'ai obſervées ou réduites à la même heure, on ſera étonné des différences qui s'y trouvent.

Page 1115.

JOURS DU MOIS.	Suivant les obſervations qui ſont dans le Journal.		Suiv.t mes obſervations réduites au même temps.		DIFFÉRENCES	
	Aſcenſion droite.	Déclinaiſon.	Aſcenſion droite.	Déclinaiſon.	dans l'aſcenſion droite.	dans la déclinaiſon.
25* Mars à 8h 30′	350d 10′	83d 40′	354d 6′½	83d 59′	3d 56′½ —	0d 19′ —
27.... 9 0	12 30	83 35	18 21	84 18	5 51 —	0 43 —
28.... 8 30	25 0	83 40	28 51	84 11	3 51 —	0 31 —
28.... 15 30	30 0	83 30	31 58	84 7	1 58 —	0 37 —
1 Avril 8 0	58 0	81 30	57 18	82 30	0 42 +	1 0 —
4.... 8 0	70 0	80 0	68 1	80 57	1 59 +	0 57 —
6.... 8 30	79 30	76 0	73 13	79 59	2 35 +	3 59 —
7.... 8 0	78 0	75 30	74 55	79 39	3 5 +	4 0 —
8.... 8 30	77 40	73 50	76 50	79 4	0 50 +	5 14 —
11.... 8 30	82 0	73 30	80 50	77 52	1 10 +	4 22 —

Suivant ces obſervations la Comète auroit été rétrograde, puis ſeroit redevenue directe ſans être même parvenue juſqu'à la quadrature avec le Soleil. Il eſt donc clair que la méthode des alignemens ne peut donner quelque préciſion que lorſque les étoiles ont peu de déclinaiſon, & qu'on y emploie beaucoup de précautions, comme, par exemple, en ſe ſervant dans les clairs de Lune d'un fil blanchi à la craie, & qu'on tient bandé à une diſtance raiſonnable de l'œil, ou bien lorſque pluſieurs étoiles ſont dans le même champ de la lunette avec l'aſtre inconnu.

J'ai employé vers la fin de l'apparition de la Comète une autre méthode beaucoup plus certaine, du moins dans les circonſtances où je me trouvois, pour reconnoître dans la

* Cette obſervation eſt datée du 26 dans le Journal, mais c'eſt une faute d'impreſſion, autrement la différence en aſcenſion droite ſeroit de plus de 16 degrés.

ſuite

ſuite les étoiles dont je m'étois ſervi : j'ai pris avec mon quart-de-cercle deux ou trois hauteurs de l'étoile dont je me ſervois, en marquant à la Pendule les inſtans auxquels elle ſe trouvoit à ces hauteurs, comme ſi j'euſſe voulu en prendre de correſpondantes. J'en ai déduit ſon azimuth, & enſuite ſon aſcenſion droite & ſa déclinaiſon, par la méthode que j'ai expliquée dans les Mémoires imprimez parmi ceux de l'Académie de l'année 1741.

Page 251.

Il m'eſt arrivé deux fois, ſçavoir, le 4 Mars & le 27 Avril, de ne pouvoir me ſervir d'aucun réticule, j'ai employé alors une méthode qui peut être très-commode en bien des occaſions, & qui eſt ſuſceptible d'une grande préciſion lorſqu'on y apporte quelques précautions : elle conſiſte à obſerver ſeulement les inſtans auxquels deux aſtres entrent dans le champ de la lunette & en ſortent ; alors ſi ce champ eſt exactement circulaire (ce qui eſt très-poſſible par le moyen d'un diaphragme percé ſur le tour) & ſi on connoît par obſervation le diamètre du champ de la lunette, on regarde les deux traces comme deux cordes parallèles & données, tirées dans un cercle dont le diamètre eſt auſſi donné. La différence des inſtans auxquels les deux aſtres ſont arrivez au milieu de leur trace, eſt leur différence aſcenſionnelle ; & la diſtance de ces deux cordes qui eſt facile à calculer, eſt égale à leur différence en déclinaiſon, qui ſera d'autant plus exactement déterminée que les deux aſtres auront paſſé plus loin du centre.

Lorſque la Comète eût ceſſé d'être viſible, la ſaiſon n'étoit pas trop favorable pour reconnoître & pour déterminer la poſition des étoiles auxquelles je l'avois comparée, il fallut attendre : d'ailleurs je n'avois d'autre moyen de faire les obſervations néceſſaires pour cela, que de me ſervir d'un quart-de-cercle de 3 pieds de rayon qui eſt fixé dans la partie boréale du méridien à l'Obſervatoire. Cet inſtrument qui n'eſt conſtruit que depuis deux ou trois années, n'avoit pas encore été arrêté avec toute la préciſion qu'on vouloit lui donner dans la ſuite ; mais la vîteſſe avec laquelle la Comète approchoit du Pole n'ayant pas donné le temps de le faire, il a

fallu s'en ſervir dans l'état où il ſe trouvoit. Ayant donc enfin reconnu toutes mes étoiles, & les ayant obſervées toutes avec cet inſtrument, tant en deſſus qu'en deſſous du Pole, j'ai déterminé par des hauteurs correſpondantes de pluſieurs étoiles, la quantité dont les principaux points de cet inſtrument déclinoient à l'Orient ou à l'Occident; j'ai conſtruit une Table des erreurs de tous les autres points, qui m'a ſervi à corriger toutes mes obſervations, après quoi j'ai calculé les aſcenſions droites & les déclinaiſons de mes étoiles, que j'ai réduites à celles qu'elles devoient paroître avoir au temps des obſervations de la Comète; de là j'ai conclu les aſcenſions droites & les déclinaiſons de la Comète telles que je les donne ici, ſur leſquelles j'ai enfin calculé ſes longitudes & ſes latitudes, en ſuppoſant l'obliquité de l'Ecliptique de 23^d 28′ 30″.

La Comète ayant paſſé le 15 Mars à 10^d 8′ 5″ du pole de l'Ecliptique, & le 26 ſuivant à 5^d 38′ 20″ de celui de l'Equateur, on ne doit pas s'étonner de trouver pluſieurs minutes de différence entre les longitudes déterminées par différens Aſtronomes depuis le 10 juſqu'au 20 Mars, non plus qu'entre les aſcenſions droites obſervées depuis le 20 Mars juſqu'au 15 ou 20 Avril. Car, par exemple, entre le 14 & le 15 Mars la Comète ne faiſoit guères plus de 1$^d \frac{1}{2}$ en aſcenſion droite, ni plus de 4 degrés en déclinaiſon, & cependant elle faiſoit 20 degrés en longitude; & entre le 25 & le 26 Mars où elle avoit très-peu de mouvement en latitude & en déclinaiſon, elle faiſoit par jour 12 degrés en aſcenſion droite, & ſeulement 1$^d \frac{1}{4}$ en longitude. Auſſi ai-je alors marqué dans mon regiſtre qu'il paroiſſoit difficile de déterminer le paſſage de la Comète par une des lames de mon réticule, avec une préciſion plus grande que celle de 8 ou 10 ſecondes de temps; mais ces différences n'empêchent pas qu'il n'y ait à peu près une même exactitude dans les obſervations faites de la même manière, parce qu'elles deviennent inſenſibles dans l'orbite apparente de la Comète qui étoit alors un grand cercle de la ſphère.

Depuis le 27 Avril jufqu'à la fin de l'apparition de la Comète, caufée d'abord par un trop grand clair de Lune, enfuite par des mauvais temps continuels, il fut impoffible de déterminer exactement les différences d'afcenfion droite & de déclinaifon entre la Comète & les étoiles voifines ; à leur place je joins ici une figure exacte de la pofition des étoiles par où elle a paffé, avec la defcription des alignemens que je pris dans le champ de ma lunette, d'où j'ai déduit graphiquement fur une grande figure dont celle-ci n'eft que le quart, les afcenfions droites & les déclinaifons qu'on trouvera ci-après, & par le calcul les longitudes & les latitudes qui y répondent.

OBSERVATIONS.

I. Le 4 Mars à $15^h\ 58'$, temps vrai, la Comète étoit plus occidentale de $15''$ de degré, & plus auftrale de $1^d\ 28'\ 30''$ que l'étoile ζ de l'Aigle de la 3.e grandeur, dont l'afcenfion droite apparente a été déterminée pour ce temps-là de $283^d\ 24'\ 0''$, & la déclinaifon de $13^d\ 30'\ 10''$ boréale; donc afcenfion droite de la Comète $283^d\ 23'\ 45''$, & déclinaifon boréale $12^d\ 1'\ 40''$.

II. Le 5 Mars à $15^h\ 7'$, la Comète plus orientale de $4^d\ 57'\ 25''$, & plus auftrale de $19'\ 0''$ qu'une étoile de la 4.e grandeur, qui eft l'antépénultième de l'Hercule dans la feconde édition de M. Flamfteed, afcenfion droite de l'étoile $278^d\ 55'\ 20''$, déclinaifon $17^d\ 55'\ 10''$; donc afcenfion droite de la Comète $283^d\ 52'\ 45''$, déclinaifon $17^d\ 36'\ 10''$. La queue de la Comète étoit terminée à cette étoile, & par conféquent elle étoit longue de 5 degrés.

III. Le 6 Mars à $13^h\ 43'\ 30''$, la Comète plus orientale de $43'\ 20''$, & plus boréale de $26'\ 5''$ qu'une petite étoile de la 6 ou 7.e grandeur, dont l'afcenfion droite étoit de $283^d\ 58'\ 55''$, & la déclinaifon $23^d\ 51'\ 20''$; donc afcenfion droite de la Comète $284^d\ 42'\ 15''$, & déclinaifon $24^d\ 17'\ 25''$.

IV. Le 7 Mars à $16^h\ 38'$, la Comète plus occidentale que φ du Cygne de $6^d\ 50'\ 40''$, & plus boréale de $22'\ 55''$, afcenfion droite de φ $292^d\ 18'\ 10''$, déclinaifon $29^d\ 34'\ 15''$; donc afcenfion droite de la Comète $285^d\ 27'\ 20''$, déclinaifon $29^d\ 57'\ 10''$. La queue paroiffoit longue de 8 à 9 degrés.

V. Le 8 Mars à $14^h\ 7'\ 30''$, la Comète plus orientale que ι de la Lyre de $1^d\ 40'\ 0''$, & plus auftrale de $30'\ 25''$, afcenfion droite de ι

284^d 32′ 30″, déclinaiſon 35^d 41′ 40″; donc aſcenſion droite de la Comète 286^d 12′ 30″, déclinaiſon 35^d 11′ 15″. A 15^h ¼ la queue s'étendoit juſqu'à l'étoile ζ de la Lyre.

VI. Le 10 Mars à 11^h 59′, la Comète plus occidentale de 5^d 11′ 15″, & plus boréale de 44′ 40″ qu'une étoile de la 5.e grandeur, dont l'aſcenſion droite étoit 293^d 13′ 5″, & la déclinaiſon 44^d 55′ 0″; donc aſcenſion droite de la Comète 288^d 1′ 50″, déclinaiſon 45^d 39′ 40″. La queue eſt longue de 9 degrés environ, & elle étoit à 11^h 30′ dans la droite qui va de δ du Cygne à ι d'Hercule.

VII. Le 11 Mars à 11^h 10′, la Comète plus occidentale que ι du Cygne de 1^d 39′ 25″, & plus auſtrale de 42′ 50″, aſcenſion droite de ι 290^d 47′ 45″, déclinaiſon 51^d 11′ 10″; donc aſcenſion droite de la Comète 289^d 8′ 20″, déclinaiſon 50^d 28′ 20″. La queue de 5 à 6 degrés, tend un peu au Midi de γ du Dragon.

VIII. Le 12 Mars à 12^h 16′, la Comète plus occidentale de 2^d 41′ 40″, & plus boréale de 53′ 30″ qu'une étoile de la 6.e grandeur, dont l'aſcenſion droite étoit 293^d 12′ 30″, & la déclinaiſon 54^d 22′ 0″; donc aſcenſion droite de la Comète 290^d 30′ 50″, déclinaiſon 55^d 15′ 30″. La queue eſt dans la direction de ξ du Dragon, & s'étend aux ⅔ de la diſtance de la Comète à l'étoile ξ.

IX. Le 13 Mars à 11^h 14′, la Comète plus orientale qu'une étoile de la 6.e grandeur, de 18′ 0″, & plus boréale de 20′ 35″, l'aſcenſion droite de l'étoile étoit alors 292^d 15′ 10″, & la déclinaiſon 59^d 36′ 5″; donc aſcenſion droite de la Comète 291^d 57′ 10″, déclinaiſon 59^d 56′ 40″. A 13^h 28′ je me ſuis aperçu avec une lunette de 10 pieds, que la Comète venoit de paſſer fort proche d'une très-petite étoile voiſine de celle que j'avois obſervée; la queue étoit ſenſiblement de plus de 3 degrés, elle étoit dirigée vers l'étoile la plus voiſine du pole de l'Ecliptique, en tirant cependant un peu vers la tête du Dragon.

X. Le 18 Mars à 14^h 21′, la Comète plus occidentale qu'une petite étoile de la 5.e grandeur, de 4^d 22′ 35″, & plus boréale de 48′ 35″, aſcenſion droite de l'étoile 308^d 38′ 30″, déclinaiſon 74^d 3′ 25″; donc aſcenſion droite de la Comète 304^d 15′ 55″, déclinaiſon 74^d 52′ 0″. Le clair de Lune empêchoit de voir la queue de la Comète à la vûe ſimple.

XI. Le 19 Mars à 8^h 38′, la Comète plus orientale que κ de Céphée de 2^d 58′ 45″, & plus auſtrale de 25′ 25″, aſcenſion droite de l'étoile 304^d 13′ 55″, déclinaiſon 76^d 54′ 50″; donc aſcenſion droite de la Comète 307^d 12′ 40″, déclinaiſon 76^d 29′ 25″.

XII. Le 20 Mars à 8^h 46′, la Comète plus orientale de 34′ 20″, & plus auſtrale de 6′ 25″ qu'une étoile de la 6 ou 7e grandeur, dont l'aſcenſion droite étoit 311^d 20′ 10″, & la déclinaiſon 78^d 29′ 15″;

donc ascension droite de la Comète 311^d 54′ 30″, déclinaison 78^d 22′ 50″.

XIII. Le 21 Mars à 10^h 2′, la Comète plus occidentale qu'une étoile de la 6.e grandeur, de 2^d 51′ 20″, & plus australe de 35″, l'ascension droite de l'étoile étoit 320^d 41′ 30″, & la déclinaison 80^d 8′ 20″; donc l'ascension droite de la Comète 317^d 50′ 10″, la déclinaison 80^d 7′ 45″.

XIV. Le 22 Mars à 10^h 38′, la Comète plus orientale de 10^d 3′ 0″, & plus australe de 40″ qu'une étoile de la 5.e grandeur, dont l'ascension droite étoit 314^d 50′ 0″, & la déclinaison 81^d 33′ 15″; donc ascension droite de la Comète 324^d 53′ 0″, déclinaison 81^d 32′ 35″. On distinguoit encore la queue dans la lunette.

XV. Le 23 Mars à 10^h 23′, la Comète plus orientale de 3^d 50′ 20″, & plus australe de 10′ 20″ qu'une étoile de la 7.e grandeur, dont l'ascension droite étoit 329^d 21′ 25″, & la déclinaison 82^d 50′ 10″; donc ascension droite de la Comète 333^d 11′ 45″, déclinaison 82^d 39′ 50″. La queue paroît à la vûe longue de plus de 2 degrés, & dans une ligne qui passe tant soit peu au dessous de δ de la petite Ourse.

XVI. Le 24 Mars à 8^h 48′, la Comète plus occidentale de 1^d 2′ 20″, & plus boréale de 28′ 5″ qu'une étoile de la 5.e grandeur, dont l'ascension droite étoit 343^d 49′ 35″, & la déclinaison 82^d 58′ 0″; donc ascension droite de la Comète 342^d 47′ 15″, déclinaison 83^d 26′ 5″. La queue est au moins de 2 degrés, on voit à la vûe simple une étoile à travers, & qui est vers son milieu; sa direction passe un peu au dessus de δ de la petite Ourse.

XVII. Le 25 Mars à 11^h 28′, la Comète plus orientale qu'une étoile de la 7 ou 8.e grandeur, de 11^d 45′ 10″, & plus boréale de 4′ 30″, l'ascension droite de l'étoile 343^d 52′ 50″, & sa déclinaison 83^d 59′ 10″; donc ascension droite de la Comète 355^d 38′ 0″, déclinaison 84^d 3′ 40″. La queue passe au dessous de la polaire, & tend à l'étoile qui est à l'oreille du Camelopardale dans le planisphère de Senex.

XVIII. Le 27 Mars à 12^h 40′, la Comète plus orientale qu'une étoile de la 5.e grandeur, de 10^d 23′ 45″, & plus australe de 31′ 45″. Cette étoile est la seconde de la petite Ourse du catalogue de Flamsteed de la première édition, où elle est mal placée; elle ne se trouve pas dans la seconde édition, si ce n'est dans le catalogue d'Hévélius, où elle est la 43.e de Céphée. Ascension droite de l'étoile 9^d 30′ 0″, déclinaison 84^d 51′ 25″; donc ascension droite de la Comète 19^d 53′ 45″, déclinaison 84^d 19′ 40″. La queue de la Comète n'étoit plus visible à la vûe simple, & le noyau paroissoit de la même grosseur & lumière que l'étoile.

XIX. Le 28 Mars à 13^h 34′ 1″ j'ai observé au quart-de-cercle mural

de l'Obſervatoire, l'aſcenſion droite de la Comète dans le méridien, de 31^{d} 1′ 15″, & ſa déclinaiſon 84^{d} 8′ 55″.

XX. Le 29 Mars à 9^{h} 39′, la Comète plus orientale qu'une étoile de la $6.^{e}$ grandeur, de 31′ 5″, & plus auſtrale de 3′ 40″, aſcenſion droite de l'étoile 39^{d} 7′ 15″, déclinaiſon 83^{d} 55′ 35″; donc aſcenſion droite de la Comète 38^{d} 36′ 10″, déclinaiſon 83^{d} 51′ 55″.

XXI. Le 30 Mars à 9^{h} 14′, la Comète plus occidentale que la même étoile de 7^{d} 6′ 30″, & plus auſtrale de 28′ 40″; donc aſcenſion droite de la Comète 46^{d} 13′ 45″, déclinaiſon 83^{d} 26′ 55″.

XXII. Le 31 Mars à 8^{h} 41′, la Comète plus orientale qu'une étoile de la $6.^{e}$ grandeur, de 39′ 40″, & plus auſtrale de 7′ 10″, aſcenſion droite de l'étoile 52^{d} 53′ 30″, déclinaiſon 83^{d} 5′ 45″; donc aſcenſion droite de la Comète 52^{d} 13′ 50″, déclinaiſon 82^{d} 58′ 35″.

XXIII. Le $1.^{er}$ Avril à 8^{h} 27′, la Comète eſt plus occidentale de 3^{d} 20′ 15″, & plus auſtrale de 9′ 10″ qu'une étoile de la $6.^{e}$ grandeur, dont l'aſcenſion droite étoit de 53^{d} 59′ 45″, & la déclinaiſon de 82^{d} 38′ 15″; donc aſcenſion droite de la Comète 57^{d} 20′ 0″, déclinaiſon 82^{d} 29′ 5″.

Le 2 & le 3 Avril il fit très-beau temps, mais la Comète n'ayant aucune étoile dans ſon parallèle, je n'en pus déterminer la poſition; j'obſervai ſeulement le 3 à 8^{h} 30′, que la diſtance de la Comète à l'étoile dont je me ſervis le lendemain, étoit préciſément de 50′ 0″.

XXIV. Le 4 Avril à 9^{h} 16′, la Comète étoit plus occidentale que l'étoile à laquelle je l'avois comparée la veille, de 4^{d} 48′ 5″, & plus boréale de 14′ 30″. L'aſcenſion droite de cette étoile étoit 63^{d} 20′ 10″, & ſa déclinaiſon 80^{d} 41′ 25″; donc aſcenſion droite de la Comète 68^{d} 8′ 15″, déclinaiſon 80^{d} 55′ 55″.

XXV. Le 5 Avril à 11^{h} 39′, la Comète étoit plus occidentale que la même étoile, de 7^{d} 45′ 35″, & plus auſtrale de 17′ 50″; donc aſcenſion droite de la Comète 71^{d} 5′ 45″, déclinaiſon 80^{d} 23′ 35″.

XXVI. Le 6 Avril à 9^{h} 30′, la Comète plus orientale qu'une autre étoile de la $6.^{e}$ grandeur, de 2^{d} 3′ 55″, & plus auſtrale de 12′ 30″, aſcenſion droite de l'étoile 75^{d} 3′ 40″, déclinaiſon 80^{d} 10′ 0″; donc aſcenſion droite de la Comète 72^{d} 59′ 45″, déclinaiſon 79^{d} 57′ 30″.

XXVII. Le 7 Avril à 9^{h} $20'\frac{1}{2}$, la Comète plus occidentale qu'une autre étoile de la 6e grandeur, de 2^{d} 32′ 50″, & plus auſtrale de 3′ 55″, aſcenſion droite de l'étoile 72^{d} 28′ 50″, déclinaiſon 79^{d} 32′ 45″; donc aſcenſion droite de la Comète 75^{d} 1′ 40″, déclinaiſon 79^{d} 28′ 50″.

XXVIII. Le 9 Avril à 11^{h} 2′, la Comète plus orientale de 9^{d} 36′ 20″ qu'une étoile de la $6.^{e}$ grandeur, & plus boréale de 20′ 20″,

ascension droite de l'étoile 88^d 11′ 0″, déclinaison 78^d 14′ 25″; donc ascension droite de la Comète 78^d 34′ 40″, déclinaison 78^d 34′ 45″. Cette petite étoile fait avec plusieurs autres une figure semblable au signe radical $\sqrt{}$; celle qui fait la pointe ou l'angle est de la 5.e grandeur, elle a 89^d 58′ 10″ d'ascension droite & 78^d 6′ 45″ de déclinaison.

XXIX. Le 10 Avril à 9^h 8′, la Comète plus orientale que la même petite étoile de 8^d 23′ 20″, & plus australe de 1′ 15″; donc ascension droite 79^d 47′ 40″, déclinaison 78^d 13′ 10″.

XXX. Le 13 Avril à 9^h 15′$\frac{1}{2}$, la Comète plus orientale de 12′ 0″, & plus australe de 8′ 50″ qu'une étoile de la 6.e grandeur, dont l'ascension droite étoit de 83^d 37′ 50″, & la déclinaison de 77^d 14′ 25″; donc ascension droite de la Comète 83^d 25′ 50″, déclinaison 77^d 5′ 35″.

XXXI. Le 15 Avril à 9^h 20′$\frac{1}{2}$, la Comète plus occidentale qu'une étoile de la 6 ou 7.e grandeur, de 57′ 20″, & plus australe de 3′ 40″, ascension droite 84^d 31′ 40″, déclinaison 76^d 28′ 30″; donc ascension droite de la Comète 85^d 29′ 0″, déclinaison 76^d 24′ 50″.

XXXII. Depuis le 15 jusqu'au 24 Avril le temps fut couvert. Ce jour je trouvai à 9^h 41′ la Comète plus occidentale de 1^d 10′ 15″, & plus boréale de 11′ 35″ qu'une étoile de la 5.e grandeur *A*, dont l'ascension droite étoit de 91^d 21′ 0″, & la déclinaison 73^d 49′ 10″; donc ascension droite de la Comète 92^d 31′ 15″, déclinaison 74^d 0′ 45″.

Voyez dans la Figure.

XXXIII. Le 26 Avril à 9^h 0′, la Comète étoit dans la droite qui joint les étoiles *I, d;* la droite qui va de l'étoile *R* à l'étoile *B*, laissoit la Comète 2′ à droite tout au plus; la Comète étoit encore tant soit peu à droite de la ligne qui joint les étoiles *I* & *N*. Ayant tiré ces alignemens sur la figure, l'ascension droite de la Comète étoit de 93^d 49′, & la déclinaison de 73^d 37′.

XXXIV. Le 27 Avril à 9^h 0′, la Comète dans la droite qui va de *I* à *O*, elle fait un triangle isoscèle avec *B* & *N*, l'angle à la Comète étant d'environ 70^d; elle est aussi dans la ligne qui va de *B* à *T*. A 9^h 56′ elle emploie 20′ 2″$\frac{1}{2}$ de temps à traverser le champ de la lunette, qui est de 1^d 40′ 0″. L'étoile *A* emploie 5′ 4″ à traverser ce même champ du même côté, par rapport au centre, mais étant plus boréale; cette étoile arrive au milieu de sa trace 12′ 16″$\frac{2}{3}$ avant la Comète; donc la Comète est plus occidentale de 3^d 4′ 40″, & plus australe de 23′ 5″: donc ascension droite 94^d 25′ 40″, déclinaison 73^d 26′ 5″.

XXXV. Le 29 Avril à l'Observatoire avec une lunette de 7 pieds, la Comète étoit à 10^h 20′ dans la droite qui va de *P* à *E*, laissant *S* un peu sur la droite; elle est aussi dans la droite qui va de *B* par *X*, laissant *V* un peu à droite. L'angle à la Comète entre *B* & *E*, est d'environ 95 degrés, & entre *P* & *B* d'environ 85 degrés; donc ascension droite 95^d 22′, déclinaison 73^d 0′$\frac{1}{2}$.

XXXVI. Le 30 Avril à $10^h\ 45'$, la Comète est à peu-près dans la droite qui va de *E* par *k*, dans celle de *P* par *S*, faisant en *L* un triangle rectangle avec *H* & *L*, & un triangle isoscèle avec *B* & *P*: ascension droite $96^d\ 0'$, déclinaison $72^d\ 50'$.

XXXVII. Le 2 Mai à $10^h\ 30'$, la Comète fait avec *L*, *G* un triangle rectangle en *L*, elle est dans la droite qui va de *H* en ϒ; la droite qui joint Δ & la Comète, laisse *G* un peu à gauche, & la droite qui joint *F*, laisse *L* du côté de *H*; elle fait un triangle presque rectangle en *L* avec *G* & *L*: le triangle qu'elle fait avec *P* & *C* est aussi presqu'isoscèle. Ascension droite $97^d\ 9'$, déclinaison $72^d\ 28'$.

XXXVIII. Le 5 Mai à $11^h\ 15'$, la Comète est dans la droite qui va de *H* par *G*, dans celle qui va de *K* par Δ; la droite qui va de *C* à Δ la laisse tant soit peu à gauche: donc ascension droite $99^d\ 9'$, déclinaison $71^d\ 59'\frac{1}{2}$.

XXXIX. Le 6 Mai à $9^h\ 25'$, la Comète est dans la droite qui va de *L* par *G*, ou tant soit peu à gauche; elle est précisément ou tant soit peu à droite de la ligne qui va de *D* à Δ, dans la droite qui va de *C* à *M*, ou tant soit peu à droite: elle fait avec Δ & *G* un triangle rectangle en Δ; & avec *G* & *C* un triangle presqu'équilateral, avec *C* & *D* un triangle isoscèle dont l'angle *C* est de 84 à 85 degrés. Ascension droite $99^d\ 39'$, déclinaison $71^d\ 55'$. La Comète étoit alors, suivant sa théorie, éloignée de la Terre de 1912 parties, dont le rayon de l'Orbe annuel est de 1000.

Les jours suivans ayant été couverts, le 10 Mai je cherchai inutilement la Comète parmi les petites étoiles de la figure; je distinguois aisément ces étoiles, mais le clair de Lune donnoit au fond du Ciel une couleur pareille à celle qu'avoit la Comète avant la nouvelle Lune. Après la pleine Lune le temps resta pluvieux & couvert, en sorte que je cessai de chercher la Comète.

TABLE

TABLE des Ascension droite & Déclinaison des Etoiles de la Figure, pour le 1.er Mai 1742.

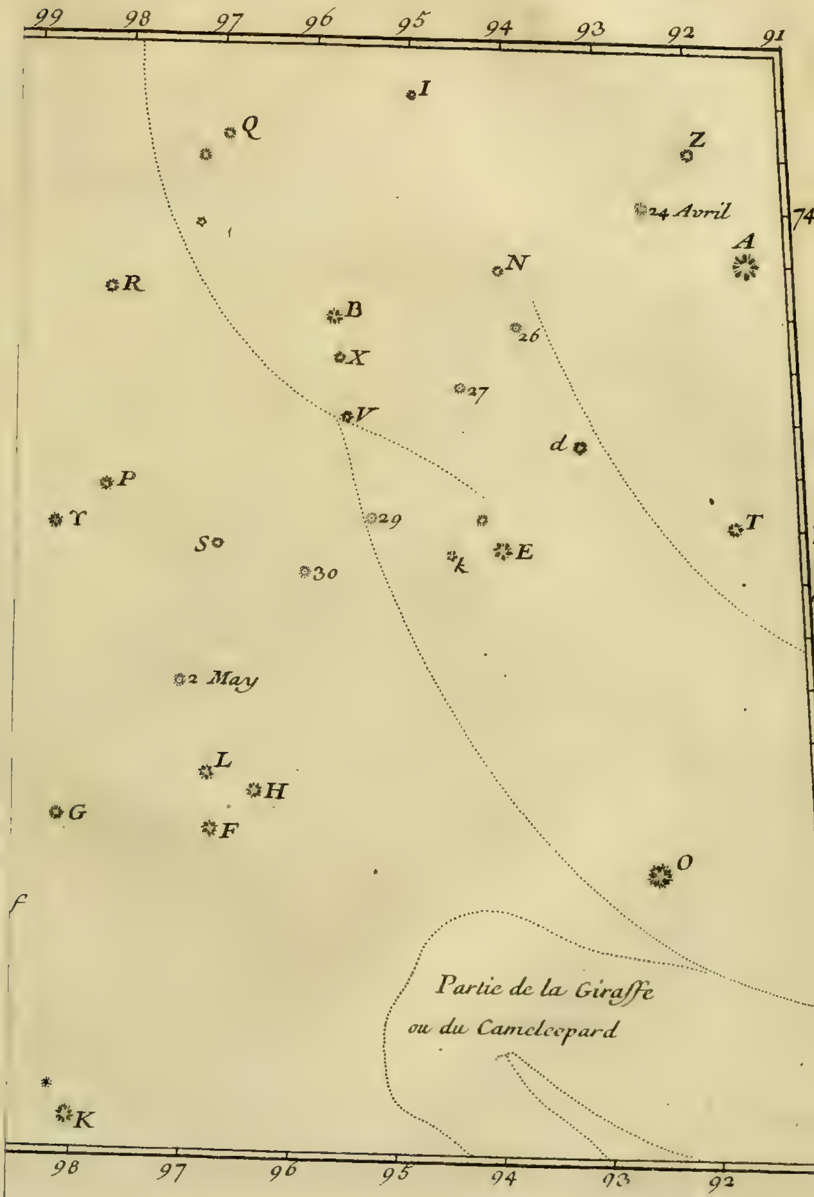
Ascension droite.			Déclinais. Boréale.		Ascension droite.			Déclinais. Boréale.	
A	91d	21′	73d	49′	*L*	96d	54′	72d	12′
B	95	44	73	38	*M*	99	10	71	3
C	99	41½	72	17	*N*	94	3	73	48
D	100	58	72	11	*O*	92	30¾	71	53⅔
d	93	13	73	15	*P*	98	3	73	6
Δ	98	50	71	45	*Q*	96	58	74	13
E	93	59	72	55	*R*	98	6½	73	43
F	96	49	72	1	*S*	96	53	72	56
G	98	20	72	3	*T*	91	39	73	0
H	96	24	72	8	*V*	95	43	73	19
I	95	0	74	21	*X*	95	44	73	33
K	98	0	72	6	*Y*	98	26½	72	58
k	94	30	72	54	*Z*	91	58½	74	11

TABLE des Longitudes & Latitudes de la Comète, calculées sur les Observations précédentes.

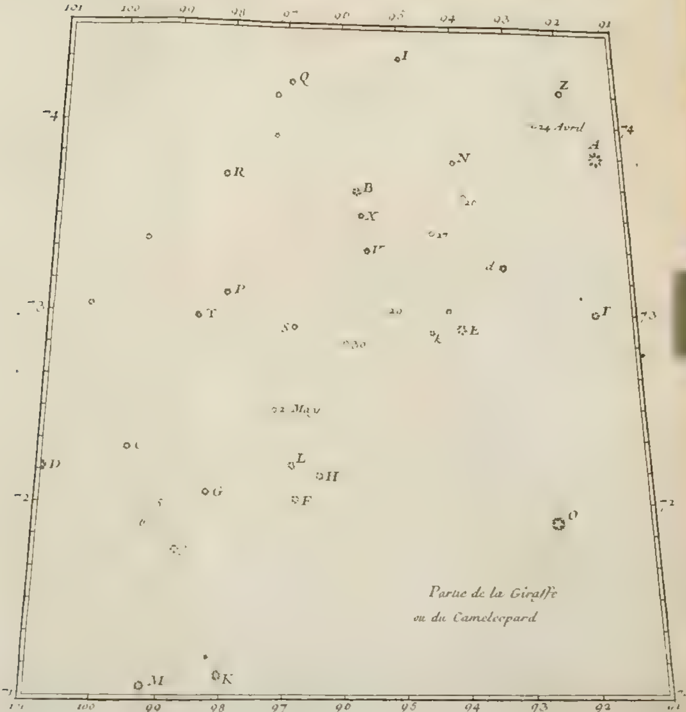
Jours du mois.	Temps vrai.		Longitudes.				Latitudes.			
Le 4 Mars 1742 à	15h	58′	♑	16d	0′	40″	34d	45′	37″	B.
Le 5	15	7		17	25	47	40	13	45	
Le 6	17	43½		19	44	20	46	45	40	
Le 7	16	38		22	9	28	52	14	34	
Le 8	14	7½		24	57	7	57	15	53	
Le 10	11	59	♒	3	40	30	67	2	13	
Le 12	11	10		10	30	30	71	15	40	
Le 13	12	16		20	54	40	75	5	25	
Le 14	11	14	♓	6	31	50	78	13	20	
Le 18	14	21	♉	21	46	40	76	15	25	

JOURS DU MOIS.	Temps vrai.		LONGITUDES.			LATITUDES.		
Le 19 Mars 1742 à	8h	38'	♉ 26d	53'	40"	75d	0'	35" B.
Le 20	8	46	♊ 1	58	20	73	21	50
Le 21	10	2	6	6	45	71	42	43
Le 22	10	38	9	11	0	70	12	50
Le 23	10	23	11	35	0	68	40	15
Le 24	8	48	13	19	45	67	37	20
Le 25	11	28	15	8	45	66	16	10
Le 27	12	40	17	43	40	64	4	20
Le 28	13	34	18	52	45	63	3	55
Le 29	9	39	19	38	55	62	18	15
Le 30	9	14	20	29	37	61	27	10
Le 31	8	41	21	12	15	60	40	25
Le 1 Avril	8	27	21	53	55	59	56	20
Le 4	9	16	23	39	6	57	56	30
Le 5	11	39	24	15	23	57	17	50
Le 6	9	30	24	39	24	56	47	49
Le 7	9	20½	25	7	43	56	15	35
Le 9	11	2	26	3	14	55	15	40
Le 10	9	8	26	23	44	54	53	27
Le 13	9	15½	27	31	38	53	40	28
Le 15	9	20½	28	14	24	52	58	0
Le 24	9	41	♋ 1	5	33	50	32	50
Le 26	9	0	1	40	45	50	9	40
Le 27	9	56	1	57	43	49	59	20
Le 29	10	20	2	24	55	49	34	50
Le 30	10	45	2	43	10	49	25	45
Le 2 Mai	10	30	3	16	50	49	4	20
Le 5	11	15	4	16	5	48	39	10
Le 6	9	25	4	30	40	48	35	35

...tions de la Comète avec les Etoiles voisines
...dant les douze derniers jours de son apparition.



Configurations de la Comète avec les Etoiles voisines
pendant les douze derniers jours de son apparition



EXTRAIT DES OBSERVATIONS SUR LA COMETE

Qui a paru aux mois de Mars & d'Avril de cette année 1742, faites à Pekin par le P. Pereyra Jésuite.

Par M. DE MAIRAN.

M. Ant. Riberius Sanchez habile Médecin Portugais, qui est aussi très-versé dans les matières de Philosophie, m'a fait l'honneur de m'envoyer de Petersbourg les observations qu'il a reçues sur la Comète de 1742, du P. André Pereyra Jésuite à la Chine, en date de Pekin le 23 Avril de la même année. « Il a parû ici au commencement de Mars, lui mande ce Père, une Comète qui a été visible pendant « l'espace de trente jours, & qui a fait sa course de plus de 100 « degrés du Sud vers le Nord; elle avoit une queue de 7 à 8 « degrés de longueur. Chaque jour, ajoûte le P. Pereyra, où « le ciel a été serein, je l'ai observée, prenant sa hauteur & son « azimuth, & j'en ai déterminé la déclinaison & l'ascension « droite, la longitude & la latitude, soit par l'approximation « des fixes où elle arrivoit, soit par le calcul. »

Ceci sembleroit supposer que les étoiles par où a passé la Comète, fussent connues à la Chine, quoique pour la plûpart elles ne l'aient pas été ici, ce qui n'auroit rien de surprenant, puisque plusieurs de ces étoiles, comme nous l'avons remarqué dans l'article de l'Histoire, ne méritent pas moins l'attention des Astronomes, que quantité d'autres dont ils nous ont donné la position, & dont ils ont réduit l'assemblage en Astérismes : on le jugeroit même ainsi par l'inspection d'un Planisphère Chinois imprimé, sur lequel le P. Pereyra a tracé le chemin de la Comète, & écrit en marge ses observations. Mais il faut encore prendre garde que cette Comète ayant passé, selon M. Cassini, beaucoup plus proche de la Terre

que n'eſt le Soleil, la parallaxe qui en réſulte de Paris à Pekin, & qui doit avoir été aſſez ſenſible, pourroit avoir changé un peu ſes lieux apparens par rapport à ceux où nous l'avons obſervée en Europe.

Quoi qu'il en ſoit, je crois que les Aſtronomes ſeront bien aiſes de trouver ici en entier & en forme de Tables les obſervations du P. Pereyra, telles que M. Sanchez me les a envoyées, & d'autant plus que le Méridien de Pekin différant de plus de ſept heures & demie de celui de Paris, & les heures de nuit à Pekin répondant par conſéquent à des temps fort différens des heures de nuit à Paris & dans le reſte de l'Europe, ce ſont comme autant d'obſervations faites en des jours où nous n'aurions point obſervé cette Comète.

Suit la Table.

VIA COMETÆ, qui ab initio Martii 1742 usque ad initium Aprilis apparuit, ex observationibus in Collegio Sancti Jesu Pekini habitis deducta, ac secundùm Æquatorem ac Eclipticam, utì & ad propriam ejus Orbitam supputata.

DIES mensis.	TEMPUS Observationis.	ASCENSIO recta.	DECLINATIO ab Æquatore.	VIA in Orbita propria ex declinat. & angulo, Inclinat. 84° 30′ ad Æquat.	LONGITUDO in Ecliptica.	LATITUDO borealis ab Ecliptica.	DIGRESSIO à Nodo in Ecliptica qui inventus est in ♑ 9° 20′, cum inclin. 80° ad part. or. s s s.	SIDERA ad quæ Cometa in sua via pervenit.
Mart. 2	4h 30′ m.	281° 55′	6° 0′ A.	0° 0′	♑ 12° 24′	16° 58′	17° 14′	Ad pedem Antinoi.
3	6 0 m.	282 30	0 0	6 2	13 35	22 54	23 16	In transitu Æquat.
4	4 0 m.	283 ½	5 15 B.	11 18	14 44	28 4	28 33	Prope caudam Serp.
5	4 45 m.	283 33	10 50	16 55	16 2	33 33	34 9	Infra caudam Aquilæ.
7	4 0 m.	284 48	22 40	28 48	19 32	45 9	46 3	Inter Anserē & Cerberum
11	2 30 m.	288 1	44 57	51 15	♒ 3 6	66 22	68 29	Inter alam Cygn. & Lyr.
12	4 30 m.	289 6	50 3	56 24	9 56	70 53	73 38	In ala borea Cygni.
13	3 15 m.	290 11	54 15	60 39	18 19	74 20	77 53	
14	4 0 m.	291 40	58 50	65 18	♓ 2 20	77 33	82 32	Inter Cygnum & ventrē Dracon.
15	3 15 m.	293 12	62 36	69 9	19 20	79 22	86 23	
16	4 0 m.	295 0	66 0	72 38	♈ 8 35	79 59	89 32	In ventre Draconis
17	4 30 m.	297 10	69 11	75 55	26 57	79 31	93 11	
18	4 0 m.	299 34	71 50	78 41	♉ 10 11	78 23	95 56	Inter Drac. & Cepheum.
19	4 0 m. 8 20 v.	302 39 304 38	74 23 75 40	81 23 82 47	20 27 24 46	76 49 75 53	98 38 100 1	Ad genu præc. Cephei.

DIES mensis.	TEMPUS Observationis.	ASCENSIO recta.	DECLINATIO ab Æquatore.	VIA in Orbita propria ex declinat. & angulo; Inclinat. 84° 30′ ad Æquat.	LONGITUDO in Ecliptica.	LATITUDO borealis ab Ecliptica.	DIGRESSIO à Nodo in Ecliptica qui inventus est in ♑ 9° 20′, cum inclin. 80° ad part. or. SSE.	SIDERA ad quæ Cometa in sua via pervenit.
Mart. 22	9^h 0′ v.	319° 56′	81° 0′ B.	88° 54′	♊ 8° 19′	71° 5′	106° 8′	Inter pedes Cephei.
23	9 45 v.	327 25	82 14	90 32	10 52	69 41	107 47	
24	10 15 v.	336 22	83 12	92 1	12 53	68 23	109 16	
27	9 0 v.	21 24	84 26	96 44	18 7	64 0	114 7	Deinceps inter pedes Cephei, in vicinia Poli borei.
28	8 40 v.	26 28	84 20	97 26	18 34	63 32	114 38	
29	1 30 m.	30 34	84 13	97 52	18 56	63 8	115 4	
30	2 0 m.	38 13	83 54	98 42	19 38	62 21	115 55	
31	2 24 m.	45 3	83 29	99 33	20 19	61 33	116 46	
April. 1	2 50 m.	50 51	83 0	100 23	20 56	60 47	117 36	
2	3 12 m.	58 55	82 20	101 23	22 9	59 43	118 44	

RÉFLEXIONS ET EXPÉRIENCES SUR LA FORCE DES BOIS.

Par M. DU HAMEL.

DANS le travail que j'ai entrepris ſur les Bois de conſtruction, je comptois examiner à fond ce qui concerne la force des Bois; mais ayant appris que M. de Buffon méditoit de ſuivre cette recherche, & qu'il ſe propoſoit de faire ſur cette matière des expériences en grand, je l'excitai à ſuivre ſon projet, & je l'aſſurai que je lui abandonnois totalement cette partie de mon travail, qu'il pouvoit mieux que perſonne porter à ſa perfection.

19 Décemb. 1742.

Effectivement je diſcontinuai les expériences que j'avois commencées, que je ne devois regarder dans l'état où elles étoient, que comme de petits préliminaires d'un travail conſidérable. Les réflexions que j'avois faites dans le temps furent preſqu'oubliées, mais le détail de mes expériences, que je regardois comme des matériaux perdus, s'eſt conſervé dans mes regiſtres.

L'été dernier, à l'occaſion d'un Mémoire où M. de Buffon rendoit compte d'une partie de l'énorme travail qu'il a fait pour reconnoître la force des Bois, je me trouvai engagé à rapporter ce que ma mémoire pouvoit me fournir des réflexions & des expériences que j'avois faites à ce ſujet il y a cinq ou ſix ans.

L'Académie parut y trouver quelque mérite, & quelques jours après M. de Buffon me conſeilla de chercher dans mes porte-feuilles le détail de ces petites expériences, pour le lire à l'Académie.

C'eſt ce qui m'autoriſe à préſenter quelques eſſais fort imparfaits, les premiers commencemens d'un grand travail

qui n'a point été ſuivi, enfin quelques expériences détachées qui ne méritent guères l'attention de la Compagnie.

Galilée qui le premier a voulu connoître le rapport qu'il y a entre la force directe ou abſolue des corps, & leur force tranſverſale ou reſpective, a ſuppoſé que les fibres rompent dans le même inſtant.

M.[rs] Mariotte & Leibnitz ayant aperçu qu'il n'y avoit point de corps ſi roide qu'il fût, fut-ce le verre, qui ne s'étendît un peu avant que de rompre, ils ont compris cet élément eſſentiel dans leur problème. Il ſembloit alors que ces illuſtres Mathématiciens avoient épuiſé cette matière, auſſi M.[rs] Varignon & Parent adoptèrent-ils leurs principes ; néanmoins M. Bernoulli a prouvé qu'il y avoit dans un corps prêt à ſe rompre, dans une poutre, par exemple, des fibres qui étoient en contraction & d'autres en dilatation. Des conſidérations différentes de celles de M. Bernoulli m'ont amené à le penſer de même, & m'ont fait naître l'idée de quelques expériences qui font l'objet de ce petit Mémoire. Je voudrois, ſuppoſant la théorie de M. Bernoulli, en venir tout de ſuite au détail de mes expériences ; mais j'ai cru ne pouvoir pas faire ſentir leur utilité, ſans rapporter quelques réflexions qui ont précédé les expériences & qui me les ont fait imaginer.

Fig. 1. Je conſidère d'abord la pièce de bois *a b*, comme étant formée de deux parallélépipèdes *A B*, unis par leur baſe; je ſuppoſe enſuite un point d'appui en *c*, & une puiſſance appliquée en *d e*, qui tende à faire baiſſer ces deux parties des parallélépipèdes.

Il eſt clair que *de* venant à baiſſer, les baſes des parallélépipèdes ſe ſépareront au point *f*, mais qu'elles reſteront unies au point *c*.

Maintenant, ſans rien changer à la première ſuppoſition, je demande ſeulement qu'on imagine ces deux parallélépipèdes parfaitement durs, & qu'il y a en *f* un lien qui les unit. Fig. 2.

Dans cette ſuppoſition les puiſſances *de* tendront à rompre le lien *f* par les bras de levier *e f*, *d f*; les baſes des parallélépipèdes s'appliqueront exactement l'une contre l'autre, & à cauſe

caufe de la dureté qu'on fuppofe dans ces corps, le point d'appui fera au deffus du point d'appui *c*.

Mais les fibres ligneufes font extenfibles, faifons donc une autre fuppofition : imaginons que les deux mêmes parallélépipèdes au lieu d'être retenus par le lien *f* que nous avons fuppofé inextenfible, le font par une multitude de refforts qui font tous également dilatables ; affurément, quand les puiffances *de* viendront à agir, tous les refforts entreront en dilatation, mais dans une proportion telle que ceux qui feront les plus éloignez du point *c*, feront les plus dilatez ; & ceux qui feront les plus proches de ce point, le feront infiniment peu ; en un mot ces refforts feront dans un degré de dilatation proportionnel à leur éloignement du point *c*. Il faut remarquer de plus que les puiffances *de* agiffent fur les refforts par les bras de levier *dc* & *ec*, que les bafes des parallélépipèdes s'appuient l'une contre l'autre au point *c*, & que les leviers de réfiftance s'étendent du point *c* au point *g*, & du point *c* au point *h*; d'où l'on voit évidemment que les refforts agiront d'autant plus pour réfifter aux puiffances *de*, qu'ils feront plus éloignez du point *c*.

Fig. 3.

Fig. 4.

Réflexion.

Si l'on étoit bien fûr que les fibres ligneufes réfiftent d'autant plus qu'elles font plus alongées par la tenfion, que le *maximum* de leur réfiftance eft le point où elles font prêtes à fe rompre, il feroit certain que ce feroit la fibre repréfentée par le reffort *gh* qui réfifteroit le plus aux puiffances *de*, tant à caufe de fa fituation à l'extrémité des leviers de réfiftance *eg*, *ch*, qu'à caufe que fûrement c'eft elle qui eft dans la plus grande tenfion.

Mais il eft conftant par l'expérience qu'une fibre qui a été peu alongée, revient à peu-près à fon premier état lorfqu'elle a été rendue à elle-même, & qu'elle conferve une partie de cet alongement lorfqu'elle a été tendue jufqu'à un certain point : on en voit un exemple dans une verge de bois qui, quand elle a été légèrement pliée, revient dans fon premier

Fig. 4. état, & qui, quand elle l'a été davantage, conſerve une partie de ſa courbure qu'on lui a donnée.

On voit auſſi par les expériences de M. de Buffon, qu'une pièce de bois qui a reſté quelque temps chargée de la moitié ou des deux tiers du poids qu'il faudroit pour la faire rompre, ſi enſuite on la charge, elle ne ſupportera pas un auſſi grand poids qu'elle l'auroit fait ſi elle avoit été chargée tout de ſuite; ce qui prouve que les fibres qui ont reſté quelque temps en tenſion, s'affoibliſſent conſidérablement.

La fibre *gh* pourroit donc avoir perdu ſa réaction lorſque les autres fibres moins tendues jouiroient encore de cette propriété : d'ailleurs, ſi l'on pouvoit comparer une fibre ligneuſe à un fil de métal tendu, il eſt ſûr qu'il perd de ſa groſſeur à meſure qu'il s'alonge, & que plus il diminue de groſſeur, plus il s'affoiblit.

Ainſi il pourroit bien être qu'une fibre trop tendue ne ſeroit plus dans l'état de la plus grande réſiſtance, & ſi cela eſt, on ne peut plus décider laquelle des fibres qui ſont diſtribuées depuis *c* juſqu'à *gh*, eſt capable de cette plus grande réſiſtance.

Nous avons ſuppoſé juſqu'à préſent que les parallélépipèdes étoient parfaitement durs, le bois n'eſt pas tel, ſes fibres ſont extenſibles & compreſſibles, même ſuivant leur longueur, & pour mieux faire comprendre ma penſée, je vais faire encore une ſuppoſition différente des précédentes.

Il faut pour cela imaginer les deux parallélépipèdes écartez l'un de l'autre, & ſeulement joints par des reſſorts ſemblables que je ſuppoſe indifférens à ſe contracter & à ſe dilater.

Fig. 5. Aſſurément, quand les puiſſances *de* viendront à agir, les reſſorts qui ſont vers *c* ſe contracteront, & ceux qui ſont vers *f* ſe dilateront, c'eſt ce qui arrive à peu près à un morceau de cire molle que l'on plie, car l'effet de la condenſation ſe fait apercevoir à l'intérieur de la courbe par le bourſoufflement de la cire, & la dilatation paroît à l'extérieur par l'aplatiſſement de cette même cire.

Il y a donc des fibres en condenſation, & des fibres qui

ſont en dilatation ; il eſt, ce me ſemble, évident que la quantité des fibres qui ſont en condenſation ou en dilatation dans un morceau de bois qu'on charge, varie ſuivant que les fibres ſont plus dilatables que compreſſibles, ou plus compreſſibles que dilatables ; de ſorte que ſi les fibres étoient plus contractibles qu'extenſibles, il y auroit beaucoup de fibres en condenſation & peu en dilatation ; & au contraire, ſi les fibres étoient plus extenſibles que compreſſibles, il y auroit beaucoup de fibres en dilatation & peu en condenſation.

Aſſurément il ſeroit utile de pouvoir diſtinguer, ne fut-ce qu'à peu près, la ſomme des fibres qui ſont en condenſation de celles qui ſont en dilatation, ou bien de connoître quelle proportion il y a entre la compreſſibilité des fibres & leur dilatabilité.

Ce ſont là des choſes de fait qui ne peuvent être éclaircies par la théorie, il faut avoir recours aux expériences. M. Muſſchenbroëck célèbre Phyſicien en a fait beaucoup dont on peut tirer un grand parti pour l'éclairciſſement de la queſtion dont il s'agit ; j'en ai fait quelques-unes qui paroiſſent y avoir encore un rapport plus direct, & ſans doute qu'après les expériences de M. de Buffon, on aura peu de choſe à deſirer ſur ce point intéreſſant ; mais avant que de rapporter celles que j'ai faites, je dois faire remarquer une circonſtance qui ne laiſſe pas d'être de conſéquence dans l'occaſion préſente.

Dans la ſuppoſition que j'ai faite en dernier lieu, lorſque les puiſſances *de* agiront, les reſſorts qui ſont vers *c* entreront en condenſation, pendant que ceux qui ſont vers *f* ſeront en dilatation ; donc les reſſorts *f* tendront par leur réaction à rapprocher les parallélépipèdes, pendant que les reſſorts *c* tendront auſſi par leur réaction à les écarter ; donc ſi l'on diviſoit les parallélépipèdes par la ligne ponctuée *ik*, ſuppoſant que les portions *de* ne fuſſent jointes aux portions *lm* que par une matière viſqueuſe capable de céder à l'action des reſſorts, ces deux portions *de* & *lm* gliſſeroient l'une ſur l'autre ; ce gliſſement eſt ſenſible dans un jeu de

Fig. 6.

carte qu'on plie, dans des planches posées de plat qu'on charge, & j'ai quelquefois vû la même chose arriver dans mes expériences; quand j'ai voulu faire rompre des barreaux de Chêne de Provence bien durs & bien secs, ces barreaux résistoient long-temps sans plier, & avant que de rompre à la partie convèxe au point *f*, il se détachoit à la partie concave un grand éclat qui glissoit, & sur le champ le barreau rompoit.

Fig. 7.

Cette observation prouve 1.° qu'il y a une assez grande quantité de fibres en condensation.

2.° Que la force de cohésion des fibres ligneuses les unes avec les autres, influe beaucoup sur la force du bois, de sorte qu'une pièce de bois formée de fibres ligneuses très-fortes, mais qui seroient peu adhérentes les unes aux autres, pourroit rompre sous un poids que supporteroit une autre pièce dont les fibres seroient plus foibles, mais mieux unies. Enfin on voit que dans certains cas les fibres qui sont en condensation souffrent beaucoup, puisque ce sont elles qui rompent les premières: tout ceci souffrira moins de difficulté quand on connoîtra nos expériences, il faut donc en commencer le détail.

J'ai choisi du Saule préférablement à d'autres espèces de bois, 1.° parce qu'il m'a paru qu'il étoit d'une densité plus uniforme que le Chêne ou le Sapin, les cercles qui distinguent la crue des années étant moins sensibles dans le Saule que dans les autres bois que je viens de nommer.

2.° Le bois de Saule est liant sans être fort dur, & ces deux qualités m'ont paru favorables au dessein que je me proposois.

3.° J'avois à ma disposition quantité de Saules de même âge, de même grosseur, abattus dans le même temps, également secs, toutes conditions essentielles pour mes expériences, & qu'il m'auroit été presqu'impossible de rassembler, s'il m'avoit été important d'employer du bois de Chêne.

4.° Il ne m'étoit d'aucune conséquence pour mes expériences, d'avoir des bois très-difficiles à rompre.

Je choiſis donc dans une grande quantité de branches de Saule, des morceaux de bois de 3 pieds de longueur, & qui fuſſent tous à très-peu près de la même groſſeur, & droits, afin que le cœur de la branche ſe trouvât au centre des barreaux; j'en fis faire 24 barreaux qui avoient 3 pieds de longueur ſur un pouce & demi d'équarriſſage; je fis marquer le milieu de chaque barreau d'un trait de compas.

Je me propoſai d'abord de connoître quel poids il falloit pour rompre ces morceaux de bois dans leur entier, pour cela je les faiſois porter de chaque bout de trois quarts de pouce ſur deux bons pieds droits bien ſolides; je paſſois ces barreaux dans une boucle de fer carrée que je mettois préciſément ſur le trait du milieu, & cette boucle portoit un crochet où les poids étoient ſuſpendus: je ſupprime le détail de quantité de précautions que je prenois, d'où dépendoit l'exactitude de l'expérience, pour venir à l'exécution.

Barreaux entiers.

Numéro.	Force.	
1	530^{l}	524$^{l}\frac{5}{6}$
2	563	
3	529	
4	413	
5	559	
6	555	

Le barreau n.° 4 avoit un petit défaut.

Ayant reconnu par l'expérience que je viens de rapporter, que la force moyenne réſultante de ces ſix barreaux étoit de 524 liv. $\frac{5}{6}$, voici le raiſonnement que je fis.

Si la ſomme des fibres qui ſont en compreſſion dans les barreaux de cette groſſeur, s'étend juſqu'au tiers de leur épaiſſeur, je puis ſans diminuer de leur force en ſcier cette quantité, pourvû que je rempliſſe le trait de la ſcie par un morceau de bois qui puiſſe ſuppléer à ce que la ſcie a détaché, en fourniſſant un point d'appui auſſi ſolide.

J'exécutai cette expérience, je ſciai deux barreaux du tiers de leur épaiſſeur, & je remplis le trait de la ſcie avec un morceau de Chêne bien ſec, en voici le réſultat.

Barreaux ſciez au tiers de leur épaiſſeur.

Numéro.	Force.	
1	571^l	551^l
2	531	

Quoiqu'il y eût un petit défaut au n.° 2, ces barreaux ſciez à un tiers de leur épaiſſeur ont été non ſeulement auſſi forts que ceux qui étoient reſtez dans leur entier, mais ils ont excédé de 27 livres la force de ceux de la première expérience.

Le ſuccès de cette expérience m'engagea à eſſayer ſi les fibres qui étoient en compreſſion n'excéderoient pas le tiers de ces barreaux, ainſi j'en ſçiai deux à la moitié de leur épaiſſeur.

Barreaux ſciez à la moitié de leur épaiſſeur.

Numéro.	Force.	
1	575^l	542^l
2	509	

N.° 2 a rompu net ſous ſon poids, ayant un petit nœud caché à ſa partie inférieure.

N.° 1 a éclaté ſous le poids de 575 livres, & a enſuite plié au point qu'il a échappé de deſſus ſes ſupports, quoiqu'il portât ſur eux de trois quarts de pouce.

Etant tiré de la boucle il reſta courbé, & comme il n'étoit pas entièrement rompu, je le forçai en ſens contraire pour le redreſſer, & il y avoit plus d'une ligne & demie entre le coin & les bords de la fente qui avoit été faite par la ſcie, & que le coin rempliſſoit. Cet élargiſſement vient-il de la compreſſion du coin ou de la compreſſion des fibres du barreau qui avoient été en dilatation? J'eſſayerai dans la ſuite de répondre à cette queſtion.

Mais indépendamment des réflexions que je viens de faire, tant à l'égard de n.° 2 qui avoit un défaut, que de n.° 1 qui n'a fait qu'éclater, les deux barreaux ſciez à la moitié de leur épaiſſeur ont ſupporté 18 livres de plus que ceux qui étoient reſtez dans leur entier.

Je croyois être bien fondé à penſer que ſi je ſciois de pareils barreaux au delà de la moitié de leur épaiſſeur, je les affoiblirois beaucoup, néanmoins pour m'en rendre plus certain j'en ai ſcié ſix aux trois quarts de leur épaiſſeur. Voici quelle a été leur force.

Barreaux ſciez aux trois quarts de leur épaiſſeur.

Numéro.	Force.	
1	555^l	530^l 4/6
2	529	
3	576	
4	535	
5	576	
6	413	

Il eſt bon de faire remarquer que le coin qui rempliſſoit le trait de la ſcie du barreau n.° 1 n'étoit pas à force, de ſorte que ce barreau avant que d'être chargé étoit parfaitement droit, au lieu que la plûpart des autres avoient été obligez par la force du coin à ſe courber un peu ; ſi ce coin avoit été mis plus à force, il eſt probable que le barreau auroit ſupporté un plus grand poids.

N.° 2 n'a pas rompu ſous le poids de 529 livres que nous avons marqué, il a ſeulement éclaté & échappé de deſſus ſes ſupports en pliant.

Je voulus m'aſſurer ſi dans cet état il pourroit encore ſoûtenir quelque poids, ainſi comme le trait de ſcie étoit fort élargi, je le remplis par un coin plus gros.

Alors chargé de 413 livres il plia beaucoup, il éclata encore & échappa de deſſus les points d'appui ſans rompre.

Il reſtoit peu de fibres entières, néanmoins ayant encore

rempli la fente par un coin plus gros que la ſeconde fois, je le chargeai de 380 livres, & il rompit entièrement, un filet de bois de près de 8 pouces de longueur, & preſque gros comme le petit doigt, s'étant tiré tout entier d'un des morceaux.

On voit par-là que les fibres ligneuſes tirées ſelon leur longueur, ſont capables d'une grande réſiſtance quand elles ſont bien de fil.

On le voit tous les jours, peut-être ſans y prêter aſſez d'attention, par les cercles des tonneaux qui réſiſtent à de violens coups de maillets qui les forcent d'avancer ſur un plan qui eſt très-peu incliné, ou plûtôt ſur un conoïde qui fait l'effet d'un coin très-aigu.

Cette expérience me fit juger que mes barreaux réſiſteroient davantage ſi je les déchargeois avant leur rupture, pour remplir par un coin plus gros le trait de ſcie que la preſſion avoit élargi. . . . .

Dans cette vûe je chargeai le barreau n.° 3 de 435 livres, poids qu'il ſupportoit aiſément; je le déchargeai pour ſubſtituer au premier coin un autre qui fût plus gros, & en cet état il ne rompit que ſous le poids de 576 livres, comme je l'ai marqué. Si je l'avois déchargé à pluſieurs fois pour y mettre de plus gros coins, aſſurément il auroit porté un plus grand poids; car je crois que s'il étoit poſſible d'augmenter la groſſeur du coin à proportion que les fibres s'étendent ou qu'elles ſe refoulent, les barreaux ſupporteroient un grand poids.

Le n.° 4 a été rompu à l'ordinaire.

Le n.° 5 a été rompu avec la ſeule précaution de mettre le coin à force. Enfin on avoit intention de rompre le barreau n.° 6 avec les mêmes précautions que n.° 3, mais il rompit ſous le poids de 413 liv. à cauſe des défauts qu'il renfermoit intérieurement.

A l'occaſion de cet accident je dois faire remarquer que le moindre défaut eſt d'une grande conſéquence pour un barreau qui ne réſiſte que par la tenſion d'un plan de fibres qui n'a que 4 lignes $\frac{1}{2}$ d'épaiſſeur.

Malgré

Malgré cela, & en comprenant même le barreau n.° 6, on voit que la force moyenne de ces barreaux ſciez aux trois quarts, excède de 6 livres celle de ceux qui ſont reſtez dans leur entier; & quand on ſuppoſeroit ces deux forces moyennes pareilles, mes expériences prouveroient encore que les fibres qui ſont en condenſation s'étendent bien avant dans une pièce de bois qu'on veut faire rompre.

Ce ſeroit avancer une propoſition bien paradoxe que de dire qu'on fortifiera une pièce de bois, qu'on la rendra capable de ſupporter un plus grand poids en la ſciant de la moitié ou des trois quarts de ſon épaiſſeur; c'eſt néanmoins ce qu'annoncent mes expériences, & qui plus eſt, il eſt aiſé de faire voir que la choſe doit être ainſi, car je crois que cette augmentation de force dépend d'une petite circonſtance, la voici:

Le trait de la ſcie *a* fait une ouverture qui eſt égale en haut & en bas, je le remplis par un coin qui eſt néceſſairement un tant ſoit peu plus large par le haut que par le bas, je force donc plus les fibres du barreau à la partie ſupérieure *a* qu'à la partie *b;* je mets donc le principal point d'appui à l'extrémité du levier de réſiſtance, ce qui doit produire une augmentation de force. Fig. 8.

Si je force le coin, je refoule les fibres qui doivent être en compreſſion, j'empêche le barreau de plier autant qu'il le feroit ſans cette compreſſion, je fais que les fibres qui ſouffrent la dilatation, ſont tirées plus directement, qu'elles approchent plus d'une pareille tenſion, & par-là je rends mon barreau capable d'une plus grande réſiſtance.

Si je décharge mon barreau pour remettre un coin plus gros, je multiplie cet avantage, & j'augmente encore la force de mon barreau.

J'ai dit que le trait de ſcie s'élargiſſoit principalement par le refoulement des fibres, je vais rapporter les raiſons qui me le font penſer, c'eſt par où je terminerai ce Mémoire.

Pour faire comprendre ma penſée, je ſuppoſe les deux parallélépipèdes parfaitement durs *AB,* un peu écartez l'un Fig. 9.

de l'autre, joints l'un à l'autre par un lien ductil, par exemple, une lame de plomb *C*; je remplis l'eſpace qui eſt entre les deux parallélépipèdes par le coin *D* que je ſuppoſe incompreſſible de même que les parallélépipèdes.

Fig. 9.

Il eſt clair que quand les puiſſances *de* agiront, le lien *C* s'étendra, les parties ſupérieures *EF* de la baſe des parallélépipèdes s'écarteront du coin, pendant que la partie inférieure de ces baſes *GH* reſtera appliquée ſur le coin.

Les choſes ainſi diſpoſées, ſi l'on relève les deux parallélépipèdes pour les mettre dans une ſituation horizontale comme ils étoient d'abord, les baſes deviendront parallèles. Faiſons maintenant une autre hypothèſe, ſuppoſons que le lien & le coin ne peuvent prêter, mais que les parallélépipèdes ſont compreſſibles, il eſt clair que quand les puiſſances *de* agiront, la partie ſupérieure de la baſe des parallélépipèdes *EF* reſtera appliquée ſur le coin, pendant que les parties inférieures *GH* ſe contracteront; & ſi on remet les parallélépipèdes dans une ſituation horizontale, les parties *EF* n'auront point abandonné le coin, pendant que les parties *GH* s'en ſeront écartées, c'eſt ce qui eſt arrivé aux barreaux de mes expériences; ce qui me fait penſer que l'élargiſſement du trait de ſcie vient principalement de la contraction des fibres, ce qui prouveroit que les fibres ligneuſes ſont contractibles, ſi l'on en doutoit encore après les expériences que M. Muſſchenbroëck a faites pour établir cette vérité.

Les expériences que je viens de rapporter, m'ont engagé à en faire d'autres ſur les poutres, les baux, les mâts & les vergues d'aſſemblage, mais elles ne ſont point aſſez avancées pour en rendre compte à l'Académie.

Fig. 1.

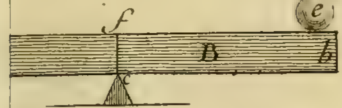


Fig. 2

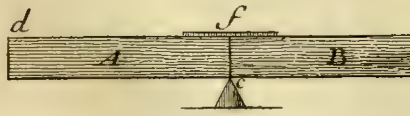


Fig. 3.

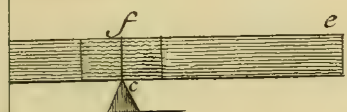


Fig. 4

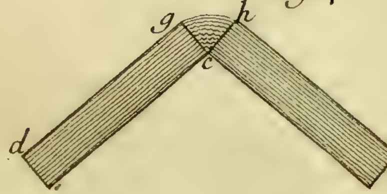


Fig. 5.

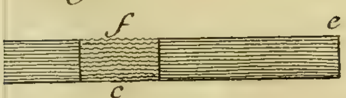


Fig. 6.

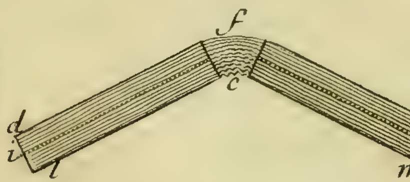


Fig. 7.

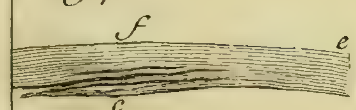
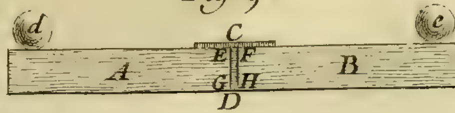


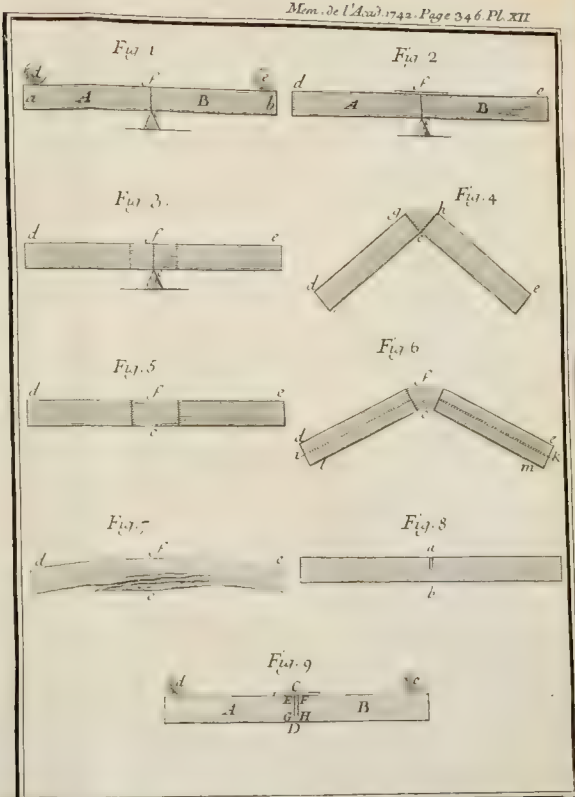
Fig. 8



Fig. 9



Mem. de l'Acad. 1742. Page 346. Pl. XII



SUR LA LONGITUDE DE L'ISLE DE BOURBON.

Par M. LE MONNIER le Fils.

5 Septemb. 1742.

M. d'Après de Mannevillette qui s'est embarqué sur le Vaisseau *le Penthievre* au mois de Janvier 1740, n'ayant pu aborder au Cap de Bonne-Espérance, dont nous aurions bien souhaité qu'il eût vérifié la longitude, sur laquelle il y a probablement plus de 4 degrés d'erreur dans la plûpart de nos Cartes, voici les observations qu'il a faites tant à l'Isle de Bourbon qu'à l'Isle de France*, qui, comme l'on sçait, sont les deux points les plus essentiels de notre navigation aux Indes orientales. Ces deux Isles ne sont guères éloignées l'une de l'autre que d'environ 38 lieues, & c'est ordinairement dans leurs Ports que relâchent tous nos Vaisseaux qui vont aux grandes Indes, ou qui reviennent de Pondichery & de la Chine.

* ou Isle Maurice, découverte par les Hollandois en Sept. 1595.

Le 18 Août 1740 au matin à $4^h\ 38'$ de temps vrai, Immersion du premier Satellite de Jupiter, observée avec une lunette catadioptrique de 15 pouces. M. d'Après a réglé sa Montre plusieurs jours de suite par le lever & le coucher du Soleil qu'il a vû trois fois consécutives à l'horizon de la mer, par des hauteurs correspondantes & non correspondantes qu'il a prises avec son nouveau Quartier à réflexion, & qu'il a calculées, en sorte qu'il s'est assuré de cette manière que le mouvement de sa Montre étoit égal & uniforme.

Nous n'avons pu faire ici l'observation correspondante, mais M. Celsius a vû à Upsal l'Immersion du même Satellite à $2^h\ 7'\ 48''$; or nous avons établi en 1738 & 1739* la longitude d'Upsal $1^h\ 1'\ 30''$, ou $1^h\ 2'$ à l'orient de Paris, ce qui a été confirmé en même temps par d'autres observations, d'où on l'a déduite de $1^h\ 1'\ 40''$: c'est pourquoi si

* *Mém. Acad. Roy. des Scienc. pag. 385 & 437.*

l'on ſuppoſe 1^h 1′ 48″ pour la vraie différence en longitude entre Upſal & Paris, l'on aura le temps vrai de l'Immerſion du Satellite à 1^h 6′ 0″ à l'égard du Méridien de Paris, ce qui donne la vraie longitude de l'Iſle de Bourbon, de 3^h 32′ ou 53 degrés, orientale à l'égard du méridien de l'Obſervatoire, c'eſt-à-dire, de 73^d 2′ $\frac{1}{2}$ à l'égard du Premier Méridien qui paſſe par l'occident de l'Iſle de Fer.

EXTRAIT DU JOURNAL

De M. D'APRÈS Correſpondant de l'Académie, qui contient un détail circonſtancié de ſes Obſervations faites à Saint-Denys en l'Iſle de Bourbon, par 20^d 50′ de Latitude méridionale.

« Depuis le 15 du mois d'Août 1740, j'avois eu ſoin de » règler ma Montre par le moyen du lever & du coucher du » Soleil à l'horizon de la mer, & de remarquer la différence » entre l'heure qu'elle marquoit & le temps vrai ainſi déter- » miné. Le ciel qui étoit alors très-ſerein m'a favoriſé chaque » jour d'obſervations, dans leſquelles j'ai eu égard (lorſque je » me ſuis borné à un ſimple calcul d'un triangle ſphérique) à » la Réfraction horizontale, que je crus pouvoir ſuppoſer ſans » erreur ſenſible, de 30 minutes.

» Mais indépendamment de ces opérations, le 17 Août qui » précédoit l'Immerſion, j'obſervai avec le Quartier anglois » de réflexion, avant & après midi, deux hauteurs égales du bord inférieur du Soleil au deſſus de l'horizon de la mer. »

Au matin.			Hauteurs du bord inférieur du Soleil.		Au ſoir.		
10^h	18′	30″	46^d	56′	1^h	48′	40″
11	13	0	53	25	0	53	30

« Par la première obſervation & ſa correſpondante, la » Montre auroit marqué à midi . . . . . 12^h 3′ 35″

Et par la feconde . . . . 12ʰ 3′ 15″

En prenant un milieu, il s'enfuit que la Montre avançoit « de. . . . . 0ʰ 3′ 25″

Le 17 au foir j'obfervai le vrai coucher du Soleil qui devoit arriver à . . . . 5ʰ 39′ 28″

La Montre marquoit alors . . . . . 5ʰ 42′ 0″

& par conféquent avançoit de . . . . 0ʰ 2′ 32″

Le coucher apparent a dû arriver à 5ʰ 41′ 37″.

Le 18 au matin j'obfervai l'inftant de l'Immerfion du 1.er « Satellite de Jupiter, lorfque ma Montre marquoit 4ʰ 41′ 0″

Le vrai lever du Soleil qui a fuivi immédiatement cette « obfevation, & qui devoit arriver à . . 6ʰ 20′ 20″

fut obfervé, la Montre marquant . . . 6ʰ 23′ 30″

ce qui fait voir qu'elle avançoit alors de 0ʰ 3′ 10″

C'eft pourquoi il femble qu'on pourroit fouftraire 3 minutes, « de l'heure de l'obfervation, pour en déduire le temps vrai de « l'Immerfion à . . . . 4ʰ 38′ 0″

A L'ISLE DE FRANCE.

« La nuit du 31 Décembre 1741 au premier Janvier 1742, Immerfion du premier Satellite de Jupiter à 1ʰ 29′ « de temps vrai : le temps ne s'étant éclairci que fur le foir du « 31, j'ai vû parfaitement le coucher du Soleil à l'horizon de « la mer ; mais comme les montagnes devoient m'empêcher « d'apercevoir le Soleil à fon lever, j'obfervai pendant le cré- « pufcule du matin plufieurs hauteurs d'étoiles au deffus de « l'horizon de la mer. »

Les Tables de M. Pound donnent l'Immerfion au Méridien de Paris à 9ʰ 47′ $\frac{1}{3}$ de temps vrai, mais parce qu'elles retardoient d'environ une minute au 15 Décembre (le calcul anticipant alors fur l'obfervation) on pourroit fuppofer le temps vrai de l'Immerfion à 9ʰ 48′, ce qui donne 3ʰ 41′ pour différence en longitude entre Paris & l'Ifle de France.

REMARQUES
SUR LES OBSERVATIONS ASTRONOMIQUES
faites aux Canaries en 1724 par le P. Feuillée, Minime.

Les François se sont conformez à la Géographie de Ptolomée, qui commence à compter à l'occident des Isles Fortunées.

Comme c'est un usage assez généralement établi depuis plus d'un siècle parmi nos Navigateurs & parmi les Géographes, de commencer à compter la longitude depuis le premier Méridien, qui a été fixé suivant l'Ordonnance de Louis XIII du 1.er Juillet 1634*, à la côte occidentale de l'Isle de Fer, il paroît jusqu'ici que rien ne sçauroit être plus avantageux que de bien connoître la différence en longitude entre ce méridien & celui de Paris, puisque c'est de là que l'on peut déduire continuellement la vraie longitude des principaux Ports de mer ou des Isles où se fait notre commerce.

Or c'est dans cette vûe qu'ayant parcouru depuis peu l'ouvrage entier du P. Feuillée, dans le dessein d'établir la longitude de l'Isle de Fer, j'ai cru devoir proposer à l'Académie quelques remarques que j'ai faites sur cet ouvrage, avant que d'en communiquer le résultat à nos principaux Navigateurs.

La plûpart de nos anciens Géographes ont fixé assez communément la longitude de Paris à 24^d du premier Méridien,

* Comme les Espagnols & les Portugais ne vouloient point souffrir le commerce libre aux François dans les terres & mers des Indes & de l'Amérique, il fut décidé pour lors qu'on entreprendroit sur leurs vaisseaux dans toute l'étendue de l'Océan située au delà du premier Méridien & du Tropique du Cancer; & parce qu'il n'y avoit encore rien de réglé sur la position de ce Premier Méridien, il est porté dans l'ordonnance du Roy: « Nous faisons
» inhibitions & défenses à tous Pilotes, Hydrographes, Compositeurs & Graveurs
» de Cartes ou Globes géographiques, d'innover ni changer l'Ancien établissement
» des Méridiens, ou de constituer le premier d'iceux, ailleurs qu'à la
» partie occidentale des isles Canaries, conformément à ce que les plus anciens
» & fameux Géographes ont déterminé, &c. sans s'arrêter aux nouvelles intentions
» de ceux qui, par ignorance & sans fondement, l'ont placé aux Açores,
» sur ce qu'en ce lieu aucuns Navigateurs auroient rapporté l'Aiguile n'avoir
» point de variation, étant certain qu'elle n'en a pas en plusieurs autres endroits
qui n'ont jamais été pris pour premier Méridien. »

mais M. de la Hire dans ses Tables astronomiques publiées en 1687, l'a établie d'environ $3^d\ 30'$ plus petite, c'est-à-dire, $20^d\ 30'$ Orientale. Il s'est fondé principalement sur les Observations astronomiques faites à Gorée proche le Cap-verd, & sur quelques Journaux de bons Pilotes qui placent l'Isle de Fer à très-peu près sous le même Méridien. La latitude de Gorée est d'environ 13 degrés plus petite que celle de l'Isle de Fer, ce qui n'est pas, comme l'on voit, une distance trop considérable pour que les Pilotes puissent commettre une erreur bien sensible sur la différence en longitude estimée entre ces deux Isles.

Mais feu M. Delisle ayant suivi à peu près la même route, a fait voir en 1700* que le premier Méridien étoit à environ 20 degrés à l'occident de Paris; il ne restoit donc plus qu'à vérifier par quelques observations astronomiques l'une ou l'autre position; or c'est ce qui a été exécuté par le P. Feuillée, qui ayant passé en 1724 par ordre du Roi, aux Isles occidentales des Canaries, y a fait un assez long séjour, & sur-tout à l'Isle de Ténériffe, comme on le verra ci-après par les observations que nous allons rapporter.

** Voy. le Journal des Sçavans du 7 Juin, où l'on calcule le triangle qui a ses angles au Cap-verd, à l'Isle de Sel & à l'Isle de Fer, en supposant les distances données & la longitude du Cap-verd, de $0^d\ 33'$ ou environ.*

Les observations réitérées faites à l'Orotava, ville située dans l'Isle de Ténériffe *, par le P. Feuillée, donnent très-exactement la différence en longitude entre Paris & le Pic de Ténériffe, de $18^d\ 53'\ 00''$, ou $1^h\ 15'\ 32''$, ce qui est d'autant plus utile que les Cartes Hollandoises font passer par ce Pic leur premier Méridien, & qu'on en découvre le sommet en mer à la distance d'environ 40 lieues.

* Il étoit important de déterminer la Longitude du Pic de Ténériffe, puisqu'elle doit être d'un grand secours sur mer, pour corriger les Routes estimées.

Mais parce que nous ne pouvons établir avec autant de précision la longitude de l'Isle de Fer, où le P. Feuillée n'a observé uniquement que la latitude & l'angle qu'y formoit le Pic de Ténériffe avec le plan du Méridien, nous avons cru du moins qu'il étoit nécessaire d'en refaire les calculs, & nous avons trouvé $1^d\ 1'\ 17''\frac{1}{2}$ pour la différence en longitude entre les Méridiens du Pic & du bourg de l'Isle de Fer, ce qui diffère peu de ce que nous a donné le P. Feuillée; il faut encore y ajoûter $8'\frac{1}{4}$ pour la distance du bourg à la côte

occidentale de l'Isle de Fer, l'on aura par conséquent la longitude de Paris à l'égard du Premier Méridien, de 20d 2′ ½.

LATITUDE DU BOURG DE L'ISLE DE FER.

En prenant un milieu entre les résultats de trois observations de la hauteur méridienne du Soleil, qui ne différoient que de 10″ à 30″, le P. Feuillée trouve 27d 47′ 50″

LATITUDE DE L'OROTAVA par un milieu entre sept observations de la hauteur méridienne du Soleil, qui n'ont différé entr'elles que d'environ 17″. . . 28d 23′ 30″

La différence est . . . . 0d 35′ 40″

Mais le Pic de Ténériffe étant de 10′ 08″ ½ plus méridional que l'Orotava, au lieu de 9′ 55″ qui résultent du calcul du P. Feuillée, on aura donc 0d 25′ 32″ ½ pour la différence en latitude entre le bourg de l'Isle de Fer & le Pic de Ténériffe.

L'angle qu'a paru former le Pic de Ténériffe avec le Méridien, a été observé dans le bourg de l'Isle de Fer, de 64d 37′. Pour faire cette observation le P. Feuillée s'est servi d'un demi-cercle d'un pied de diamètre, garni d'une lunette fixe, l'autre étant montée sur l'alhidade : il étoit divisé en minutes par des lignes transversales, & portoit une boussole, qu'il nous assure très-bien divisée en 360d, & dont l'aiguille étoit fort vive : au commencement du mois d'Août il observa plusieurs jours de suite que le Pic étoit éloigné vers l'Est du nord de la boussole, de 71d 12′; ensuite la Pendule ayant été parfaitement bien réglée par des hauteurs correspondantes du Soleil, on trouva que non seulement la boussole dont on s'étoit servi, mais encore une autre qui étoit en expérience, déclinoient du nord au couchant, de 6d 35′ à l'instant du vrai midi marqué par l'horloge à pendule.

Le P. Feuillée a observé à l'Orotava, par un temps clair & serein, l'Emersion du premier Satellite de Jupiter à 7h 10′ 31″ ½ de temps vrai, la Pendule ayant été réglée le même jour 26 Août & le jour précedent par des hauteurs égales

égales & correſpondantes. A Paris l'Emerſion du même Satellite a été obſervée à 8^h 25′ 34″, ce qui donne la différence en longitude en temps 1^h 15′ 2″ $\frac{1}{2}$. La Pendule ayant été ſoigneuſement réglée par des hauteurs correſpondantes les jours ſuivans, comme auſſi le 2 Septembre, le P. Feuillée obſerva ſur le ſoir par un temps clair & ſerein l'Emerſion du 1.er Satellite de Jupiter à 9^h 7′ 37″ de temps vrai: le ciel étoit un peu embrumé à Paris, où, nonobſtant les vapeurs, l'Emerſion fut néanmoins obſervée à 10^h 22′ 46″, ce qui donne 1^h 15′ 9″ pour la différence en longitude. Enfin la diſtance de l'Orotava au Pic de Ténériffe a été meſurée trigonométriquement de 11094 toiſes, & l'angle que le Pic faiſoit avec la méridienne du côté du Sud-oueſt, a paru de 30^d 00′, ce qui donne pour différence en longitude de 0^d 6′ 35″ $\frac{1}{2}$, qu'il faut ajoûter à 18^d 46′ 26″ $\frac{1}{2}$, pour avoir la différence en longitude entre Paris & le Pic de Ténériffe, de 18^d 53′.

Noms des Lieux.	Longitudes orientales.					Latitudes.		
	En Degrés.		En Heures.					
Pic de Ténériffe	1^d	09′ $\frac{1}{2}$	0^h	04′	38″	28^d	13′ $\frac{1}{3}$	S.
Liſbonne	8	30	0	34	00	38	42 $\frac{1}{3}$	S.
Cadiz	11	35 $\frac{1}{2}$	0	46	22	36	31 $\frac{1}{2}$	S.
Breſt	13	08 $\frac{1}{2}$	0	52	34	48	23	S.
Londres à Saint Paul	17	37 $\frac{1}{2}$	1	10	30	51	32	S.
Paris à Notre-Dame	20	02 $\frac{1}{2}$	1	20	10	48	51 $\frac{1}{3}$	S.
Toulon	23	32 $\frac{1}{2}$	1	34	10	43	07	S.
Cap de Bonne-Eſpérance	34	07 $\frac{1}{2}$	2	16	30	34	15	M.
St Denys de l'iſle de Bourbon	73	02 $\frac{1}{2}$	4	52	10	20	50	M.
L'Iſle de France	75	17 $\frac{1}{2}$	5	01	10	20	00	M.
Pondichéri	97	32 $\frac{1}{2}$	6	30	10	11	50	B.
Pekin	133	55	8	55	40	39	55	S.

L'obſervation de la longitude & de la latitude de Cadiz a été faite au milieu de la ville en 1724, le P. Feuillée y ayant obſervé une Immerſion du premier Satellite de Jupiter le 8 Juin à 2^h 15′ 50″, que le P. Carbone détermina de ſon côté à Liſbonne à 2^h 3′ 28″ de temps vrai. L'année ſuivante M. Bradley a établi 9^d 07′ $\frac{1}{2}$, ou 0^h 36′ $\frac{1}{2}$ pour différence en longitude entre Londres & Liſbonne. *Voyez les Tranſact. philoſoph. n.° 394.*

SUR LE DEVELOPPEMENT ET LA CRUE DES OS DES ANIMAUX.

Par M. DU HAMEL.

4 Avril 1742.

UN Enfant qui vient de naître a déja bien pris de l'accroiſſement, néanmoins il s'en faut encore beaucoup qu'il n'ait acquis toute ſa grandeur, il faut que les parties molles & les parties dures dont ſon corps eſt composé, prennent de l'étendue, cela n'eſt pas douteux; mais par quelle méchanique s'opère ce développement? c'eſt je crois ce qui n'a jamais été bien établi, car ſi l'on trouve ſur cela quelque ſentiment (qui ait pris faveur parmi les Anatomiſtes) on aperçoit aiſément que ce ne ſont que des conjectures, encore ne conviennent-elles tout au plus qu'au développement des parties molles, & elles ne jettent aucun jour ſur la crue des Os.

On ne peut effectivement avoir l'idée d'une partie molle, d'une membrane, d'une fibre nerveuſe ou charnue, ſans concevoir quelque choſe d'extenſible; & comme l'on ſçait d'ailleurs que tous les organes que l'Anatomiſte découvre dans l'adulte exiſtent dans l'enfant, on eſt porté à penſer que l'accroiſſement de tous les organes ne dépend que de l'extenſion de chacune des petites parties dont ils ſont composez, & cette extenſion ne dérange point leur forme, parce qu'elle eſt produite par l'interpoſition du ſuc nourricier.

Cette explication qui peut avoir un air de vrai-ſemblance pour les parties molles, ne convient en aucune façon aux os, puiſqu'ils ſont durs, roides & incapables d'extenſion; ils croiſſent néanmoins, & l'os qui dans l'enfant avoit au plus 6 pouces de longueur, a 15 ou 18 pouces de long dans l'adulte: c'eſt le méchaniſme de ce développement que je

me propoſe d'éclaircir, non par des ſuppoſitions & par des ſyſtèmes (ce ſont des routes dangereuſes qui rarement conduiſent à la vérité) mais à force d'obſervations & d'expériences, les ſeuls guides ſur leſquels les Phyſiciens puiſſent compter.

Qu'on ne s'attende cependant pas à trouver ici la queſtion réſolue dans toute ſon étendue, je laiſſe à d'autres Phyſiciens à nous expliquer, s'ils le peuvent, ce qui fait la dureté des os & la molleſſe des chairs; comment le ſuc nourricier forme ici un os, là un nerf, ailleurs une fibre charnue; comment ce ſuc s'unit aux parties déja formées pour les réparer ou les augmenter; car comme le méchaniſme qui a été l'objet de mes recherches peut être examiné indépendamment de ces grandes queſtions, j'ai eu ſoin de les éviter le plus qu'il m'a été poſſible, pour ne point confondre avec des vraiſemblances & des probabilités ce qui peut être clairement & ſolidement établi par des expériences. J'en agis de même l'année dernière dans le Mémoire que je lus à l'Académie ſur la réunion des fractures des Os, où je prouvai par quantité d'expériences, que le cal qui opère cette réunion n'eſt pas produit, comme on le croyoit, par un épanchement d'un ſuc oſſeux, mais qu'on en étoit redevable à l'épaiſſiſſement & à l'oſſification de pluſieurs lames du périoſte, qui forment une eſpèce de virole oſſeuſe, laquelle aſſujétit les bouts d'os rompus; je fis voir que ces lames du périoſte qui étoient d'abord membraneuſes, devenoient enſuite cartilagineuſes, & qu'elles acquéroient enfin la dureté des os, mais je n'entrepris point d'expliquer phyſiquement comment la Nature opère ces changemens.

J'ai cru que cette réflexion étoit néceſſaire pour faire mieux comprendre comment je me propoſe de traiter la queſtion qui eſt énoncée au titre de ce Mémoire, il eſt temps de reprendre mon ſujet: comment donc ſe fait la crue des os?

Après ce que j'ai dit de la réunion de leur fracture, après la comparaiſon que je fis l'année dernière entre la réunion des plaies des arbres & celle des os, on ſe doutera bien qu'il

y a beaucoup de rapport entre la crue des os dans l'animal & celle du corps ligneux dans les végétaux ; c'eſt auſſi à cette conſéquence que m'ont conduit mes expériences, qui s'accordent toutes pour établir une analogie admirable entre le végétal & l'animal : ce que j'ai à faire dans ce Mémoire ſe réduit donc à établir cette analogie, & j'eſpère qu'on ſentira par le compte que je vais rendre de mon travail, que les expériences & les obſervations n'ont point été faites pour établir une analogie dont j'étois prévenu d'avance, mais que ce ſont les obſervations & les expériences qui tout naturellement & ſans aucune gêne ont fait apercevoir l'analogie que je viens d'annoncer.

Les Os ſont enveloppez par une membrane qu'on nomme le *périoſte,* le corps ligneux des arbres l'eſt par l'écorce; arrêtons-nous un inſtant à conſidérer ces deux eſpèces d'enveloppes.

Si j'examine l'écorce d'un jeune arbre vigoureux, je vois qu'elle eſt compoſée de pluſieurs plans ou de pluſieurs couches qui s'enveloppent les unes les autres ; que les plus extérieures, celles qui ſont immédiatement ſous l'épiderme, ſont ſucculentes, tendres & herbacées, & je n'aperçois pas de direction conſtante dans les fibres qui les compoſent, elles paroiſſent entrelacées les unes dans les autres comme les filamens d'un morceau de chamois.

Sous ces couches j'en aperçois d'autres qui ont plus de ſolidité, & qui ſont traverſées par quelques fibres qui s'étendent ſuivant la longueur du tronc.

Enfin, plus j'approche du bois, plus j'aperçois de fibres longitudinales, plus je trouve de ſolidité & de reſſemblance avec le bois ; c'eſt-là le *liber* des anciens, ce ſont ces couches qu'on détache du Tilleul pour en faire des cordes.

Le nombre des couches qui forment l'écorce des arbres eſt plus conſidérable qu'on ne ſe l'imagine, car par de longues macérations de quelques morceaux d'écorce à demi-pourris, je ſuis venu à bout de les diviſer en une infinité de lames d'une extrême fineſſe ; paſſons au périoſte.

Il recouvre tous les os, il eſt plus épais dans les jeunes ſujets que dans les vieux, on peut par la macération le diviſer en pluſieurs lames, & en examinant des morceaux de périoſtes tuméfiez à l'occaſion de quelque fracture ou de quelque violente contuſion, il m'a paru qu'ils étoient compoſez d'un nombre conſidérable de couches ; ces mêmes périoſtes tuméfiez m'ont fait connoître, comme je l'ai dit dans mon Mémoire ſur les fractures, que les lames intérieures étoient cartilagineuſes, & par conſéquent plus ſolides que les extérieures qui n'étoient que membraneuſes.

On voit juſqu'ici beaucoup de reſſemblance entre l'écorce des arbres & le périoſte qui recouvre les os, mais il m'eſt important pour ce que j'ai à dire dans la ſuite, de rapporter ce que j'ai obſervé ſur l'étendue de cette membrane par la diſſection de pluſieurs jeunes animaux; obſervations que j'ai depuis vérifiées ſur la jambe & la cuiſſe d'un jeune Agneau que j'ai diſſéqué à Rochefort l'été dernier, avec M. de la Haye habile Chirurgien de la Marine, & Démonſtrateur d'Anatomie dans ce port.

Le périoſte s'étend ſur le corps de l'os, il ſe prolonge entre l'épiphyſe & le corps de l'os pour y former le cartilage intermédiaire, il jette un nombre prodigieux de fibres dans le corps de l'épiphyſe; le cartilage de l'articulation qui revêt la tête de l'épiphyſe lui eſt continu, il en eſt de même des cartilages ſémilunaires; enfin la membrane capſulaire m'a paru être encore une continuation du périoſte.

Tout ceci ſemble s'éloigner un peu de l'analogie avec les écorces, néanmoins ſi l'on examine bien les nœuds du Gui, on apercevra des productions de l'écorce de cet arbriſſeau paraſite, qui approcheront aſſez de celles que je viens d'attribuer au périoſte; mais en voilà aſſez de dit ſur cette membrane, comparons maintenant la texture du bois avec celle des os.

Tout le monde ſçait qu'un tronc d'arbre eſt formé par un nombre de couches ligneuſes qui s'enveloppent les unes les autres : dans pluſieurs eſpèces de bois il ne faut ni loupe

ni microſcope pour apercevoir les couches qui diſtinguent la crue des années, & je ſuis en état de prouver que ces couches ſi aiſées à apercevoir, ſont elles-mêmes compoſées d'un nombre prodigieux de couches d'une fineſſe extrême.

Les os ſont auſſi compoſez de couches très-minces, Cloſton-Avers, Gaglyardy, M.rs du Verney & Winſlow, ont démontré ces couches, principalement dans les os plats; j'ai entre mes mains un morceau de fémur où ces couches ſont aſſez ſenſibles, & M. Hunauld m'a fait voir des os longs où ces couches ſont extrêmement diſtinctes; enfin ces lames ſe détachent quelquefois dans les caries en feuillets très-minces, & j'aurai occaſion dans la ſuite de prouver encore plus ſûrement & leur exiſtence & leur extrême délicateſſe.

Si l'on jette les yeux ſur les planches de Malpighi, ou ſi l'on examine avec une loupe la ſuperficie d'un morceau de bois dépouillé de ſon écorce, on voit que les faiſceaux de fibres ligneuſes qui forment les couches dont je viens de parler, ſont tellement diſpoſez les uns à l'égard des autres, qu'ils forment une eſpèce de réſeau.

On aperçoit une texture toute pareille quand on examine les feuillets qui ſe détachent des os qui ont reſté long temps expoſez à l'air; mais ſi l'on avoit quelque doute ſur cela, je renvoierois encore au Cabinet de M. Hunauld, où on trouvera de quoi ſe ſatisfaire pleinement.

Ceux qui ont percé des os pour monter des Squelettes, ceux qui en ont beaucoup ſcié, ou dans des vûes anatomiques, ou pour des ouvrages méchaniques, ſçavent que la ſurface des os eſt moins denſe & moins compacte que leur intérieur, ceci s'aperçoit même par la ſeule inſpection d'une table d'os polie, pourvû qu'on n'ait point atteint les cellules médullaires, car alors le contraire arriveroit; mais ce qui ne laiſſe aucun doute ſur cette différence de denſité, c'eſt qu'il arrive ſouvent en injectant un fœtus, que les lames ſupérieures des os ſe trouvent injectées, pendant que l'injection ne peut pénétrer dans les lames intérieures.

Il eſt inconteſtable que cette différence de denſité exiſte

dans le bois, puiſque perſonne n'ignore que l'aubier eſt beaucoup moins denſe que le bois; de plus le bois des arbres bien conſtituez augmente toûjours de denſité à meſure qu'il approche du centre: ce n'eſt pas ici le lieu de rapporter les expériences que j'ai faites à ce ſujet, on connoît la différence qu'il y a entre l'aubier & le bois, ce qui ſuffit.

Enfin le bois a des pores par où s'échappe l'humidité de la sève; les os, quelque denſes qu'ils paroiſſent, en ont auſſi par où tranſude le ſuc médullaire.

Je ne puis terminer la comparaiſon que je fais entre le bois & les os ſans dire un mot des clouds ou clefs oſſeuſes de Gaglyardi: cet Anatomiſte a décrit & fait graver de petites portions d'os qu'il a découvertes & qu'il a vû traverſer les lames oſſeuſes du crâne; je ne les ai point vûes, beaucoup d'Anatomiſtes en nient l'exiſtence, néanmoins je trouve tant de reſſemblance entre les clefs oſſeuſes que décrit Gaglyardi & les clefs ligneuſes que j'ai obſervées dans le bois, ſingulièrement dans un tronc de Groſeillier où M. de Juſſieu le cadet me fit remarquer qu'elles étoient très-ſenſibles, que je ne puis me perſuader que l'auteur que je viens de citer, ait donné une pure imagination.

Les obſervations qu'on peut faire ſur les arbres & ſur les os déja formez & tels qu'on les tire de l'animal, établiſſent donc l'analogie qu'on avoit miſe en queſtion, mais ce pourroit être là le terme de leur reſſemblance, & il ne s'enſuit point du tout que les os croiſſent comme les arbres, c'eſt cependant ce qu'il faut prouver; je vais eſſayer de le faire le plus brièvement & le plus clairement qu'il me ſera poſſible.

Je tirerai mes preuves de pluſieurs expériences que j'ai faites pour éclaircir la queſtion dont il s'agit, mais je ne puis m'empêcher d'avouer que je ſuis très-mortifié que l'étendue de ce Mémoire ne me permette pas de faire uſage de quelques expériences qui ſe trouvent répandues dans le livre de la Statique des Végétaux de M. Halles; aſſurément la conformité qui ſe trouve entre mes obſervations & quelques expériences de cet illuſtre Phyſicien, me fait penſer

que s'il avoit eu pour objet l'accroiſſement des os, il auroit aperçu une partie de ce que je me propoſe d'établir dans ce Mémoire.

Je mets un Marron d'Inde en terre, quelque temps après & auſſi-tôt que ſa tige s'eſt élevée de 2 pouces au deſſus du terrein je la diviſe de ligne en ligne, & je marque les diviſions avec du vernis coloré; je laiſſe profiter mon arbre, & j'obſerve que toutes les marques que j'ai faites ſur la tige s'écartent les unes des autres; je fends alors la tige d'un autre marronier de même âge, & je reconnois que ſa tige eſt dans toute ſa longueur, tendre, ſucculente & herbacée.

Je reviens quelque temps après examiner mon jeune marronier marqué, & je trouve que les diviſions qui ſont les plus proches des racines ne s'écartent plus guères, pendant que celles qui ſont à l'extrémité ſupérieure continuent à s'écarter beaucoup; je cherche encore dans un autre marronier de même âge à connoître ce qui ſe paſſe ſous l'écorce, & j'aperçois que l'intérieur de ce jeune arbre commence à s'endurcir en bois ſeulement vers le pied, préciſément à la partie où les diviſions qui étoient marquées ſur l'écorce ne s'écartent plus guères les unes des autres.

Que conclurre de cette expérience? que tant que toutes les parties de la tige ont été herbacées elle s'eſt étendue dans toute ſa longueur, mais que cette propriété de s'étendre a diminué à proportion que le corps ligneux s'eſt formé dans l'intérieur, & elle ceſſe entièrement quand le corps ligneux eſt une fois bien formé; il eſt aiſé de s'en aſſurer, il ſuffit de piquer dans le tronc d'un jeune arbre de 2 à 3 pieds de haut deux pointes de fer qui ſoient éloignées l'une de l'autre d'une diſtance connue, car tant que l'arbre ſubſiſtera, quoiqu'il ait acquis 50 pieds de longueur, jamais les pointes ne s'écarteront les unes des autres. En voilà aſſez de dit ſur le bois, il faut examiner ce qui ſe paſſe à l'égard des os.

Préciſément la même choſe; ſi l'on pique avec une aiguille & à des diſtances égales la jambe d'un Poulet qui ne fait que d'éclorre, & qu'on le tue douze ou quinze jours après pour

pour examiner l'os de cette partie, on trouvera toutes les impreſſions des piquûres écartées les unes des autres, mais celles qui ſeront vers la partie moyenne moins que celles qui ſeront vers les extrémités, & cela parce que l'endurciſſement commence vers la partie moyenne de l'os de la jambe, & qu'il gagne peu à peu vers les extrémités.

J'ai pris quelquefois pour cette expérience des animaux qui étoient parvenus à la moitié de leur grandeur, & dont les os étoient endurcis à leur partie moyenne; alors il n'y avoit aucune extenſion à la partie moyenne, mais elle continuoit vers les extrémités.

Enfin quand j'ai fait cette même expérience ſur des animaux dont les os étoient totalement endurcis, il n'y avoit plus d'extenſion.

La crue des os ou l'extenſion des parties qui les doivent former, ſe fait donc en raiſon contraire du progrès de l'endurciſſement; donc ſi par quelque cauſe que ce puiſſe être l'endurciſſement s'opère plus lentement dans un ſujet que dans un autre, les os deviendront plus grands dans ce ſujet-là que dans celui-ci.

Il ſemble d'un autre côté que la crue des os doit ſervir de borne à celle des parties molles, que les muſcles, les nerfs, les vaiſſeaux ſanguins ceſſeront de s'étendre en même temps que les os: or il eſt certain (M. Hunauld l'a prouvé à l'Académie l'année dernière) que l'oſſification s'opère bien plus promptement dans des ſujets que dans d'autres; je laiſſe à décider ſi ce ne ſeroit pas tirer une juſte conſéquence de ces principes, que de dire qu'un homme où l'endurciſſement des os ſe fera lentement dans toutes les parties de ſon corps ſera un géant, pendant que celui où cet endurciſſement ſe fera très-promptement, reſtera un nain, ſuppoſant toutefois (car cela eſt néceſſaire pour la juſteſſe de la comparaiſon) que le développement des parties qui doivent devenir oſſeuſes, ne s'opère pas plus promptement dans un ſujet que dans un autre.

Ce n'eſt pas tout, il pourroit être (& j'eſpère le prouver

ailleurs) que certains os s'endurcissent très-promptement, pendant que d'autres, quoique du même animal, resteroient plus long-temps mols, & de-là naîtroient des difformités, des têtes fort grosses ou très-petites, des membres démesurément longs ou fort courts, accidens qui ne sont que trop fréquens.

Il y a plus, je ferai remarquer dans une autre occasion que quelquefois l'endurcissement se fait bien plus promptement dans une partie d'un os que dans une autre, celle-ci doit s'étendre davantage, & voilà une source prodigieuse de difformités.

Si je n'appréhendois pas d'être trop long, je pourrois faire remarquer que toutes ces choses arrivent également dans les arbres; mais pour abréger je me contenterai de faire observer que le corps ligneux se forme bien plus promptement dans les arbres qui croissent lentement, comme le Buis, que dans ceux qui, comme le Marronier d'Inde, croissent fort vîte.

On sera peut-être tenté de demander pourquoi l'endurcissement des os se fait plus promptement dans certaines circonstances que dans d'autres : ce seroit aller au delà de mon projet que d'entreprendre de discuter cette grande question ; néanmoins je ne puis me dispenser de faire remarquer que l'ossification se fait beaucoup plus lentement dans les endroits où les lames osseuses sont écartées les unes des autres, & humectées par la graisse & par le suc médullaire, que dans ceux où les lames se touchent, & où elles sont moins humectées.

Il en est de même dans les arbres, celui qui est à l'abri du soleil, qui pour cette raison transpire peu & conserve plus d'humidité, celui-là se convertit bien plus lentement en bois, & pousse des bourgeons bien plus longs que celui qui est dans une situation différente. Mais je m'aperçois que j'abandonne ce qui regarde la crue des os pour parler de leurs maladies, cette matière est assez abondante pour être traitée à part dans une autre dissertation; ainsi je reviens à mon premier objet, & après avoir rapporté les expériences

& les obſervations que j'ai faites ſur l'alongement des arbres & des os, il faut rapporter celles qui peuvent jeter quelque jour ſur leur augmentation de groſſeur.

J'ai fait voir que le corps ligneux ſi-tôt qu'il s'eſt endurci en bois ne s'étend plus en longueur, voici comment je me ſuis aſſuré qu'il ceſſoit auſſi de s'étendre en groſſeur.

Dans le temps de la sève je levai un anneau d'écorce tout autour de la tige d'un jeune arbre, tout de ſuite je pris avec un compas d'épaiſſeur la groſſeur du cylindre ligneux que j'avois découvert ; j'entourai vîte ce cylindre de bois d'un fil de cuivre aſſez délié, & je le tortillai pour en faire un anneau qui me devoit ſervir à reconnoître la couche ligneuſe que j'avois découverte; je laiſſai-là mon fil de laiton, je remis l'écorce à ſa place, elle s'y greffa, l'arbre profita comme les autres, & au bout de quelques années, quand il eut beaucoup augmenté de groſſeur, je le ſciai vis-à-vis l'endroit où j'avois laiſſé le fil de laiton, & je reconnus que la partie du corps ligneux qui étoit enfermée par le fil de laiton n'avoit pas augmenté de groſſeur, au contraire elle me parut en avoir diminué: ainſi quand une fois le corps ligneux eſt formé il ne s'étend plus en groſſeur, & l'on ſçait que cette augmentation ſe fait par les couches intérieures de l'écorce, par les couches qu'on appelle le *liber,* qui s'attachent à l'aubier, pendant qu'à la partie extérieure de l'écorce il ſe développe des couches herbacées qui tiennent lieu de celles qui ſe ſont converties en bois.

En eſt-il de même à l'égard des os? Pour le connoître je me propoſai de faire ſur les os des animaux vivans la même expérience qui m'avoit ſi bien réuſſi ſur le jeune arbre dont je viens de parler; j'eſſayai donc d'entourer l'os de l'aîle d'un jeune Pigeonneau avec un fil d'argent, comme j'avois entouré le cylindre de bois découvert de ſon écorce avec un anneau de fil de laiton; après pluſieurs tentatives inutiles je réuſſis aſſez bien à paſſer mon fil d'argent ſous les tendons, & à en former un anneau qui renfermoit l'os de mon jeune animal, mais il auroit fallu placer le fil d'argent

immédiatement ſur l'os & ſous le périoſte, c'eſt ce qu'il ne me fut pas poſſible d'exécuter; ainſi l'organe qui doit former l'augmentation de groſſeur de l'os étoit renfermé par le fil d'argent, & les choſes étoient précisément dans le même état où ſeroit un jeune arbre qu'on auroit enveloppé par deſſus ſon écorce avec un anneau de fil de laiton.

Les premiers jours après l'opération l'aîle devint fort groſſe & œdémateuſe, ce qui venoit ou de ce que j'avois renfermé dans mon fil d'argent quelques fibres tendineuſes, ou de l'irritation que le fil cauſoit au périoſte, qui eſt, comme l'on ſçait, d'un ſentiment fort exquis; le fil d'argent coupa probablement les fibres tendineuſes qu'il renfermoit, ou même le périoſte, car au bout de quelques jours l'enflûre de l'aîle diminua, & au bout de huit jours elle étoit entièrement guérie; vingt jours après l'os ſe rompit vis-à-vis le fil d'argent, ce qui m'obligea de tuer le pigeon pour examiner en quel état étoit l'os de ſon aîle, il n'avoit point augmenté de groſſeur vis-à-vis le fil d'argent, mais il avoit beaucoup groſſi des deux côtés, où l'on voyoit des bourrelets aſſez conſidérables: enfin comme il n'y a guères de perſonnes qui n'aient vû ce qui arrive à une branche d'arbre qui eſt ſerrée par un fil de fer, il me ſuffira d'aſſurer que l'os de mon pigeonneau étoit abſolument dans le même état. Cette expérience établit donc encore l'analogie qui fait l'objet de ce Mémoire, néanmoins elle ne prouve pas abſolument que les os augmentent de groſſeur par les couches du périoſte, qui s'endurciſſent & qui s'attachent ſur les lames oſſeuſes déja formées; mais il ne faut pour s'en convaincre que ſe rappeller les expériences que j'ai rapportées dans mon Mémoire ſur les fractures, où il eſt prouvé qu'il ſe détache du périoſte des couches qui s'endurciſſant & qui s'accumulant les unes ſur les autres, forment les cals.

Toutes ces preuves me paroiſſent déciſives, & je crois qu'on ne peut s'empêcher d'avouer que les os croiſſent dans les animaux par un méchaniſme très-ſemblable à celui que la Nature obſerve pour la crue du corps ligneux; néanmoins

comme on ne peut jamais raſſembler trop de preuves quand on entreprend d'établir un ſentiment nouveau qui détruit les idées auxquelles on eſt accoûtumé depuis long temps, j'en cherchois par tout, lorſque je me reſſouvins d'une expérience que j'ai rapportée dans mon Mémoire ſur la coloration des os des animaux vivans par la racine de Garence.

J'ai dit dans ce Mémoire qu'ayant nourri pendant quelque temps de jeunes Poulets avec de la pâtée où je mettois de la racine de garence en poudre, leurs os étoient devenus fort rouges; mais que les ayant remis à la nourriture ordinaire pendant quelques mois, cette couleur avoit diſparu. Je croyois alors que les parties colorantes de la garence s'étoient diſſipées, car je n'en ſçavois pas aſſez ſur la crue des os pour penſer autrement; mais ayant reconnu par les expériences que je viens de rapporter, que les os augmentent en groſſeur par les couches qui ſe détachent du périoſte, je ſoupçonnai que les parties colorantes de la garence pourroient bien être reſtées adhérentes aux os de mes poulets, & que ſi on ne les apercevoit plus à la ſuperficie de leurs os, c'étoit parce que les couches rouges étoient recouvertes par des couches oſſeuſes blanches qui s'étoient formées depuis la ceſſation de l'uſage de la garence.

On ſent bien quel avantage je devois retirer de cette expérience ſi la choſe ſe trouvoit telle que je le ſoupçonnois, & quelle impatience j'avois de m'en aſſurer.

Trois Cochons furent deſtinez à éclaircir mes doutes.

Le premier qui étoit âgé de ſix ſemaines fut nourri pendant un mois avec la nourriture ordinaire, dans laquelle on mettoit tous les jours une once de garence grappe *, au bout du mois on ſupprima la garence, & l'ayant nourri à l'ordinaire pendant ſix ſemaines, on le tua.

Je ſciai tranſverſalement les os de ſes cuiſſes & de ſes jambes, & j'eus le plaiſir de m'aſſurer que j'avois bien prévû ce qui devoit arriver. La moëlle étoit environnée par une

* Les Teinturiers appellent ainſi une préparation de la racine de Garence qui leur ſert dans leur art; & cette préparation ſe trouve chez les Epiciers.

couche d'os blanc aſſez épaiſſe, c'étoit-là la portion d'os qui s'étoit formée pendant les ſix ſemaines que ce cochon avoit vécu d'abord ſans garence.

Ce cercle d'os blanc étoit environné par une zone auſſi épaiſſe d'os rouge, c'étoit la portion d'os qui s'étoit formée pendant l'uſage de la garence.

Enfin cette zone rouge étoit recouverte par une couche aſſez épaiſſe d'os blanc, c'étoit la couche d'os qui s'étoit formée depuis qu'on avoit retranché la garence à cet animal.

Le ſecond animal étoit âgé de deux mois quand on le mit à l'uſage de la garence; on lui en donna pendant un mois, puis on le remit aux alimens ordinaires: enfin on lui donna encore pendant un mois de la garence, & on le tua.

Les os de la jambe de cet animal avoient alternativement deux couches blanches & deux couches rouges, parce qu'on l'avoit remis deux fois à l'uſage de la garence.

A l'égard du troiſième, il a été traité comme celui dont je viens de parler, excepté qu'on a fini par le remettre à l'uſage de la nourriture ordinaire pendant pluſieurs mois, ce qui fait que ſes os ſont recouverts par une couche blanche, & qu'il les faut ſcier pour découvrir les deux couches rouges.

Peut-on rien deſirer de plus ſatisfaiſant que cette expérience? Il n'y a qu'à ſcier les os en différens ſens pour ſuivre pied à pied leur progrès tant en longueur qu'en groſſeur. Cet examen qu'on ſe doute bien que j'ai ſuivi avec exactitude, n'a fait que me confirmer dans les idées que j'avois conçues ſur la crue des os par le travail qui l'avoit précédé; mais cette injection qui ſe fait par la voie des alimens m'a appris bien d'autres choſes, elle m'a fait connoître très-poſitivement le progrès de l'oſſification dans les différens os, & relativement aux différens âges; elle m'a mis à portée de rendre raiſon de la diſpoſition des lames oſſeuſes telles qu'elles ſont décrites par les plus illuſtres Anatomiſtes; elle m'a fait naître des idées bien différentes de celles qu'on peut prendre dans les auteurs ſur les maladies des os, & ſur la formation des enveloppes dures des cruſtacés & des teſtacés. Mais cette

diſſertation a déja excédé les bornes que je m'étois preſcrites, ainſi je me trouve obligé de réſerver le reſte de mes obſervations pour un autre Mémoire, & de terminer celui-ci par une courte récapitulation qui fera apercevoir plus clairement les conſéquences qu'on peut tirer des expériences & des obſervations que je viens de rapporter.

RÉCAPITULATION.

Pour ſe former une idée claire & diſtincte de la crue des arbres, il faut donc concevoir que le jeune bourgeon qui ſort de la ſemence, s'étend dans toutes ſes parties tant qu'il eſt herbacé.

Mais la lame qui étant vers le centre, environne la moëlle, commence à ſe convertir en bois par la partie qui eſt la plus proche de la terre; alors l'extenſion diminue en cet endroit, pendant qu'elle continue à la partie ſupérieure où cette lame eſt encore entièrement herbacée. Quelque temps après une ſeconde lame commence auſſi à s'endurcir, elle enveloppe la première & s'y joint; à cette ſeconde il s'en joint dans la ſuite une troiſième, puis une quatrième, une cinquième, une ſixième, &c. l'endurciſſement gagne auſſi par degrés vers le ſommet de l'arbre, & l'alongement diminue toûjours à proportion que l'endurciſſement fait du progrès : enfin, l'endurciſſement ayant gagné l'extrémité du bourgeon & étant devenu complet, le bourgeon ne s'alonge plus, il eſt, comme diſent les Jardiniers, *aouſté,* le bois en eſt mûr & en état de ſupporter les injures de l'hiver. Si alors on enlève l'écorce de ce bourgeon, l'on découvre un cône ligneux qui ne doit plus s'étendre ni en hauteur ni en groſſeur, de ſorte que ſi après avoir pris les proportions de ce corps ligneux on avoit laiſſé profiter ce jeune arbre, lorſqu'il auroit été fort grand, eût-il eu 60 pieds de haut, le petit cône ligneux dont je viens de parler, ſe ſeroit trouvé au pied & au centre du grand arbre, à peu près de la même grandeur où il étoit à la fin de l'automne de ſa première pouſſe, ou de l'année qu'il étoit ſorti de la ſemence.

Mais, dira-t-on, ſi le cône ligneux qui eſt formé à la fin de la première année ne s'étend plus, comment ſe fait donc pour les années ſuivantes la crue des arbres tant en groſſeur qu'en longueur? Après ce que j'ai dit, on ſent déja que l'augmentation en groſſeur ſe doit faire par l'addition des couches qui ſe détachent de l'intérieur de l'écorce pour s'attacher au bois déja formé; à l'égard de la crue en longueur, elle dépend de l'éruption des bourgeons herbacez qui ſortent des boutons préciſément comme le premier bourgeon ſort de la ſemence, car les boutons peuvent être regardez comme des ſemences qui ſont attachées aux différentes parties des arbres qui les portent. On ne trouvera pas, il eſt vrai, dans les boutons, les lobes qui s'obſervent dans les ſemences, ils y ſeroient ſuperflus; car ces lobes ſont des eſpèces de mamelles qui doivent nourrir la jeune plante juſqu'à ce qu'elle ait pris poſſeſſion de la terre par ſes racines, le petit bourgeon qui eſt dans le bouton n'en a pas beſoin, puiſqu'il tient à un arbre bien enraciné: on ne trouvera point non plus dans le bouton les rudimens de la racine, puiſque le jeune bourgeon tient à un arbre qui a des racines en abondance; mais on y trouvera la tige en raccourci préciſément comme dans la ſemence, & le bourgeon ſortira herbacé des enveloppes du bouton, comme la petite tige ſort de la ſemence, & il paſſera par tous les mêmes états avant que d'être aouſté: ainſi on peut dire que la tige d'un arbre de deux ans eſt formée de deux arbres qui ſont entez l'un ſur l'autre. On a, je crois, à préſent une idée de la crue des arbres, reprenons les os & parcourons les différens points d'analogie que j'ai eſſayé d'établir.

Il n'y a point d'os dans le jeune fœtus ou dans l'embryon, il n'y a point de bois dans les nouveaux bourgeons.

Ce qui doit devenir os dans l'animal eſt cartilagineux, comme ce qui doit devenir bois dans l'arbre eſt herbacé.

Tant que la jeune tige eſt herbacée elle s'étend dans toutes ſes parties, & de même tant que le cartilage qui doit devenir un os, conſerve ſa molleſſe, il s'étend dans toute ſa longueur.

Dans

Dans les bourgeons comme dans les os longs, ce ſont les lames qui environnent la moëlle, qui s'endurciſſent les premières.

C'eſt vers le pied de l'arbre que le bois commence à ſe former, & c'eſt à la partie moyenne des os longs que commence l'oſſification.

Je crois pouvoir avancer après des obſervations que j'ai faites ſur de jeunes arbres dans le temps de la sève, qu'une même couche eſt quelquefois preſque ligneuſe par un bout & fort herbacée par l'autre, & je ſuis en état de prouver que dans les jeunes animaux une couche eſt très-ſouvent perioſte dans une partie & oſſeuſe dans une autre.

Dans l'animal comme dans l'arbre l'alongement diminue à proportion que l'endurciſſement fait du progrès; il ceſſe même dans les endroits où l'endurciſſement eſt parfait, pendant qu'il continue dans ceux où cet endurciſſement ne l'eſt pas.

Ainſi la durée de l'accroiſſement dépend du progrès de l'endurciſſement: ordinairement à la fin de l'automne le corps ligneux eſt endurci & les bourgeons ne croiſſent plus; il y a des animaux où l'endurciſſement des os eſt parfait au bout de ſix mois, en d'autres il ne l'eſt qu'au bout d'un an, & il y en a où il n'eſt pas encore parfait à l'âge de dix-huit ans, & c'eſt-là ce qui fait qu'il y a des animaux qui parviennent bien plûtôt à leur grandeur que d'autres.

Il ſuit encore de ce que je viens de dire, que l'arbre ceſſera de s'alonger vers le pied, pendant qu'il continuera à prendre de la longueur à ſa partie ſupérieure, & que les os longs qui ſont toûjours ceux que j'examine, ceſſeront de s'alonger à leur partie moyenne, pendant qu'ils s'étendront vers les extrémités.

De plus, dans l'arbre comme dans l'animal, les lames intérieures qui enveloppent la moëlle, ſont celles qui s'endurciſſent les premières, & celles-ci ſont fortifiées par des couches qui ſe détachent de l'écorce pour les arbres & du perioſte pour les os, ce qui fait l'augmentation de groſſeur.

Dans les arbres comme dans les os la ſeconde couche endurcie eſt plus longue que la première, la troiſième eſt plus

longue que la ſeconde, & ainſi des autres; c'eſt cette différence de longueur des couches qui fait que la tige des arbres a une figure conique ſe terminant en pointe par le haut: les os au contraire s'élargiſſent par les extrémités, parce que les lames les plus longues s'écartent toûjours de plus en plus de l'axe de l'os à meſure qu'elles s'éloignent de la partie moyenne.

Cloſton-Avers a obſervé cette différente longueur des couches oſſeuſes & leur ſituation les unes à l'égard des autres. Dans les arbres la moëlle eſt preſque toute raſſemblée vers le centre; la ſubſtance médullaire eſt bien auſſi en cet endroit dans les os, mais comme les lames s'écartent les unes des autres à meſure qu'elles s'alongent, l'eſpace que forme cet écartement eſt rempli par la moëlle: d'ailleurs ces lames qui prennent leur extenſion principale vers les extrémités des os, ſont plus poreuſes dans ces endroits où elles ſe ſont plus alongées, & ces pores ſont encore remplis par la ſubſtance médullaire.

La moëlle des bourgeons eſt enveloppée par le corps ligneux, la ſubſtance médullaire eſt contenue par les lames oſſeuſes, & on n'a pas oublié qu'il y a beaucoup de reſſemblance entre la texture du bois & celle des os. Le corps ligneux eſt recouvert par l'écorce, la ſubſtance oſſeuſe l'eſt par le périoſte, & je prie qu'on ſe ſouvienne de la comparaiſon que j'ai faite entre ces deux membranes.

Enfin, l'analogie entre le bois des arbres & les os des animaux eſt donc bien établie, & on voit qu'un os pris en particulier croît comme la jeune tige qui ſort de la ſemence, en longueur par l'alongement des couches qui ne ſont point encore endurcies, & en groſſeur par l'addition des couches qui ſe détachent de leurs enveloppes, c'eſt ce que je m'étois propoſé de prouver dans ce Mémoire.

On trouvera dans le volume ſuivant la méchanique de l'accroiſſement des Os bien mieux développée, & quantité de preuves de ce qu'on vient d'avaucer.

EXPOSÉ D'UN PLAN HYDROGRAPHIQUE DE LA VILLE DE PARIS.

Par M. BUACHE.

26 Mai 1742.

LE premier objet de ce Plan eſt de marquer tout ce qui concerne le cours des eaux dans cette ville, tant celles des fontaines qui fourniſſent l'eau que celles des ruiſſeaux, ſoit que ceux-ci ſe déchargent directement dans la rivière, ſoit qu'ils aillent tomber dans les différens égoûts, ou qu'ils ſe perdent dans les terres de la campagne qui entoure la ville.

Le ſecond objet eſt de marquer la différente profondeur des puits dans les divers quartiers de Paris; ces différentes profondeurs comparées avec le niveau du lit de la rivière, font voir l'exiſtence d'une eſpèce de nappe d'eau ſoûterraine qui deſcend des terres dans la rivière.

Le troiſième objet a été de marquer exactement quels ſont les endroits les plus élevez du ſol des rues dans les différens quartiers, c'eſt-à-dire, quels ſont les points où les ruiſſeaux qui ſervent à l'écoulement des eaux de pluie, ſe partagent pour couler de différens côtés; ce point eſt d'une grande importance dans les incendies, parce qu'il montrera quels ſont les endroits où il faudra ouvrir les tuyaux des fontaines & faire tirer de l'eau des puits, & quels ſont ceux où il faut conſtruire les bâtardeaux pour retenir l'eau de façon qu'elle puiſſe être employée utilement au ſervice des pompes.

Un quatrième objet a été de marquer exactement quels ſont les endroits où l'eau eſt parvenue dans l'inondation de 1740, ce qui s'eſt fait de deux manières; la première, parce qu'ils étoient compris dans l'eſpace que la rivière a inondé depuis ſes bords; la ſeconde, parce que les lieux, quoique

ſéparez de la rivière par un terrein plus élevé & qui eſt demeuré à ſec, étant réellement plus bas que la hauteur à laquelle les eaux étoient montées alors, ont été inondez par le moyen des égoûts qui donnoient paſſage aux eaux de la rivière. Un autre effet de l'inondation a été de retenir ou d'élever cette nappe d'eau ſoûterraine dont j'ai parlé d'abord, & d'en faire refluer les eaux dans des endroits éloignez de la rivière & entourez par des bancs de roche ou de glaiſe qui s'oppoſant à leur écoulement, les ont retenues, ce qui a obligé à un grand travail pour vuider les caves qu'elles avoient remplies.

Comme cette dernière eſpèce d'inondation n'étoit cauſée que par l'augmentation du volume de la nappe des eaux ſoûterraines, augmentation qui ne s'eſt faite qu'au bout d'un certain temps, on comprend comment elle n'eſt arrivée que ſur la fin de l'inondation cauſée par les eaux viſibles de la rivière, & même lorſque ces eaux commençoient à baiſſer.

Ces obſervations ne ſont pas de ſimple curioſité, il faudroit y avoir égard dans la conſtruction des maiſons compriſes dans cet eſpace, ſoit pour régler la ſolidité des fondations, ſoit pour l'exhauſſement du ſol du rez-de-chauſſée. Si, par exemple, on avoit fait attention à la hauteur à laquelle les eaux s'élevèrent en 1711, la cour & les offices du palais Bourbon n'auroient pas été inondez en 1741.

Le cinquième objet de ce Plan hydrographique eſt de marquer les diverſes fontaines deſtinées à donner de l'eau pour l'uſage des citoyens, avec leurs conduites & leurs regards, en diſtinguant celles de ces fontaines qui portent les eaux de la rivière, de celles qui portent les eaux des ſources d'Arcueil & de Belleville.

Enfin, le ſixième objet a été de marquer exactement tout ce qui concerne le cours & la navigation de la rivière de Seine, depuis la rivière des Gobelins juſqu'à l'embouchure du nouvel égoût. Relativement à ce ſixième objet, j'ai marqué la différence des plus baſſes eaux connues exactement avec les plus hautes, qui ſont celles de l'hiver de 1740 à 1741.

A l'égard des plus basses eaux, je me suis réglé sur l'état où elles étoient dans l'été de 1741, quoiqu'elles aient été encore plus basses en 1731, selon que je l'avois observé pour lors, les ayant trouvées de 5 pouces au dessous de celles de 1719; mais j'ai cru devoir préférer celles de 1741 que j'avois examinées avec soin, & qui étoient de 4 pieds au dessous de la hauteur nécessaire pour que la rivière soit navigable.

J'ai marqué sur le canal de la rivière la ligne de navigation qui montre quelle est la route que tiennent les Mariniers pour le transport des marchandises dans cette ville. La seconde ligne marquée par des flèches indique quelle est la direction du courant & les points d'inflexion de cette direction; car quoique le courant s'approche en général de la côte septentrionale à cause que le terrein du midi est plus élevé, cependant il ne suit pas exactement la figure des bords du lit de la rivière. On verra le long de la ligne de navigation les différentes profondeurs du lit de la rivière dans le temps des basses eaux de 1741; la différence de hauteur de ces eaux pendant l'inondation & pendant la sécheresse étant connue, il sera facile de comparer les deux états.

Le premier des trois Plans proposez pour donner une idée de l'ouvrage, représente le cours de la rivière entre les deux points marquez ci-dessus; il fait voir les ports, les chûtes des ruisseaux & égoûts, les bateaux fixes, comme moulins, lavoirs, &c.

Pour me mettre en état de remplir les différens objets dont je viens de parler, j'ai observé exactement pendant l'inondation de 1740, tous les endroits dans lesquels cette inondation s'est étendue, soit en se répandant sur la superficie du sol, soit en pénétrant à travers les terres, soit en faisant refluer la nappe d'eau soûterraine, observations dont j'ai un détail très-exact marqué sur des plans particuliers; j'ai même eu soin de m'assurer de la différente profondeur du sol des puits dans la ligne du midi au nord, dirigée de l'Observatoire à la porte Saint Martin; j'ai fait treize observations de cette profondeur, dont huit sont à des intervalles

à peu près égaux ; ces treize obſervations m'ont ſervi, après un autre travail duquel je vais parler, à déterminer le rapport de ces profondeurs avec le niveau des caves de l'Obſervatoire, & avec celui du fond de la rivière.

L'inondation de 1740 m'avoit donné un nivellement aſſez exact de la partie du ſol que les eaux avoient couverte, mais il falloit comparer cette partie avec celle qui n'avoit pas été inondée; & dans celle qui l'avoit été, il falloit s'aſſurer de la pente du terrein, c'eſt ce qui m'a obligé à un nouveau travail auquel les deux autres figures ont rapport, & que je vais indiquer en général, le ſujet de ce Mémoire ne permettant pas d'entrer dans tout le détail de ces ſortes d'opérations.

Le ſecond Plan montre en gros les quatre différens nivellemens que j'ai faits avec le plus grand ſoin, & avec le ſecours de M. Sirebeau premier Fontenier de la Ville, qui a bien voulu m'accompagner & m'aider dans un genre de travail pour lequel il eſt très-éclairé.

Le premier de ces quatre nivellemens a commencé à la porte Saint Martin le 25 Août 1740, & a fini à l'Obſervatoire le 29 du même mois.

Le ſecond commençant aux Céleſtins & à la porte de l'Arſenal, s'eſt fait du levant au couchant, & a continué le long de la rivière juſqu'à l'extrémité des Tuileries.

Le troiſième commençant de la porte des Céleſtins a été gagner au nord la porte Saint Antoine, & de là retournant du levant au couchant en ſuivant les rues Saint Antoine, de la Verrerie, des Lombards & de Saint Honoré, juſqu'à l'endroit où étoit ci-devant la porte Saint Honoré, a été de là gagner au midi l'extrémité des Tuileries au bord de la rivière.

De la tête de ce dernier nivellement j'en ai tiré un autre de la rue Saint Antoine en allant au nord par les rues de l'Egoût & de Saint Louis dans le Marais, juſqu'au réſervoir qui eſt à la tête du nouvel égoût.

Le quatrième nivellement ayant commencé à l'égliſe du petit Saint Antoine s'eſt fait vers le midi, en traverſant l'iſle

Notre-Dame & ſuivant les rues des foſſés Saint Bernard & Saint Victor juſqu'à la place de Fourcy; de là tournant au levant par l'Eſtrapade en coupant la rue Saint Jacques & ſuivant les rues qui mènent au Luxembourg, j'ai été gagner la rue de Tournon, & de là je me ſuis rendu par Saint Sulpice au carrefour de la rue de Grenelle & de la rue du Bac, voiſin de la nouvelle fontaine; d'où tournant au nord je ſuis venu gagner par le Pont-Royal la ligne du ſecond nivellement, que j'ai coupée en ſuivant la façade des Tuileries pour aller couper enſuite la ligne du troiſième nivellement, & pouſſer au nord juſqu'à l'hôtel de Pontchartrain après avoir paſſé par la butte Saint Roch.

J'ai tracé ſur le même plan général une ligne dont les contours marquent la plus haute partie du terrein, au delà de laquelle les eaux des ruiſſeaux coulent en s'éloignant de la rivière, & dans la partie qui eſt au nord de la rivière, vont tomber dans le nouvel égoût, ſans lequel elles n'auroient qu'un écoulement très-difficile.

Les figures du troiſième plan donnent une idée d'une partie des réſultats de ces nivellemens.

Elles repréſentent la coupe de la ville de Paris depuis l'Obſervatoire juſqu'à la porte Saint Martin, dont la direction forme une ligne aſſez droite, comme le fait voir le plan des rues compriſes dans cette ligne, lequel eſt placé au bas de la figure.

Au deſſus de ce plan eſt la coupe du terrein ayant pour baſe inférieure la ligne du ſol de la rivière, au plus profond de ſon lit ſous l'arche du milieu du Pont-Royal; la différence de cette ligne à la hauteur du raiz de chauſſée de l'Obſervatoire a été déterminée par mes opérations, & c'eſt ſur cette dernière hauteur que je me ſuis réglé en obſervant; mais pour me faire entendre plus facilement, je ne parlerai ici que de la différence priſe du lit de la rivière.

Dans cette coupe où la même échelle ſert pour les hauteurs & pour les diſtances, les différences deviennent peu ſenſibles; c'eſt pour cela que j'ai tracé une troiſième figure,

de laquelle, ſelon la manière uſitée dans ces ſortes de plans, j'ai forcé l'échelle des hauteurs, laquelle eſt plus grande que celle des diſtances; cette troiſième figure rend les différences des hauteurs très-ſenſibles à l'œil, je me contenterai d'en indiquer quelques-unes en finiſſant cette annonce du nouveau plan.

La place de l'Eſtrapade eſt l'endroit de Paris où la ſuperficie du ſol eſt le plus élevée au deſſus du lit de la rivière, ſa hauteur eſt de 124 pieds 10 pouces. Le terrein ſur lequel eſt conſtruit l'Obſervatoire, eſt environ 4 pieds 8 pouces plus bas que celui de l'Eſtrapade. Le terrein baiſſe conſidérablement depuis l'Eſtrapade vers le nord, en ſorte que dans les deux tiers de la rue Saint Jacques vers la rue du Foin, il n'eſt plus qu'à 51 pieds 3 pouces au deſſus du lit de la rivière: de là au Petit-châtelet le terrein ne baiſſe que de 3 pieds, étant à 48 pieds de hauteur. Je néglige ici les petites fractions qui ne peuvent être ſenſibles dans le plan. Du Petit-châtelet à l'entrée du quai Pelletier & de la rue de Geſvres, le terrein ſe relève d'environ 10 pieds, étant à 58 pieds 10 pouces de hauteur. L'endroit le plus bas de la Grève vers l'arcade Saint Jean, eſt de 20 pieds plus bas, & ſeulement à 39 pieds de hauteur.

Le ſol ou raiz de chauſſée de la cour de l'Hôtel de ville eſt plus élevé de 15 pieds que la Grève, & a 52 pieds 3 pouces de hauteur.

De l'extrémité du Pont Notre-Dame juſqu'en deçà de la porte Saint Martin, vis-à-vis les murs de l'Abbaye qui porte ce nom, le terrein va en baiſſant preſqu'inſenſiblement, de ſorte que ſur une diſtance de près de 3726 pieds la pente n'eſt que de 19 pieds 4 pouces. L'endroit le plus bas de la rue Saint Martin n'eſt que de 2 pieds 3 pouces au deſſus du ſol de l'arcade de Saint Jean en Grève; cependant il n'a pas été inondé, parce que les eaux de cet endroit de la rue Saint Martin ne vont tomber dans la rivière que par le nouvel égoût, & qu'à l'embouchûre de cet égoût le ſol de la rivière eſt moins élevé qu'auprès de la Grève.

Le

Le terrein ſe relève aſſez conſidérablement en avançant vers la porte Saint Martin, qui eſt plus élevée d'environ 8 pieds, & ſe trouve 47 pieds 9 pouces au deſſus de la ligne du lit de la rivière.

La ſeconde choſe que j'ai marquée ſur cette coupe, eſt la profondeur des puits qui ſe trouvent dans cette direction. Les deux lignes ponctuées dans l'intérieur de la coupe, font voir que cette nappe d'eau que j'ai ſuppoſée, ne ſuit pas la direction du niveau de la ſurface du terrein extérieur. Depuis l'Obſervatoire juſqu'au plus haut de la rue S.t Jacques vis-à-vis l'Eſtrapade, le terrein s'élève de 4 pieds $\frac{1}{2}$ environ, & la ſuperficie de l'eau contenue dans les puits dans cet intervalle, baiſſe de 4 pieds dans une progreſſion contraire à celle du terrein. Enſuite cette nappe d'eau ſe ſoûtient à peu près à la même hauteur juſqu'un peu par delà la rue des Mathurins, quoique dans cet intervalle la ſurface extérieure du ſol baiſſe de 61 pieds.

Cette hauteur de l'eau des puits continue d'être à peu près la même juſqu'à Notre-Dame, & même de l'autre côté de la rivière juſqu'auprès de la rue S. Méry ; là elle ſe relève, quoique le terrein extérieur baiſſe. J'ai cru devoir exprimer ces détails, ce ſont des faits qui pourront peut-être donner lieu à de nouvelles vûes, ou du moins à de nouvelles recherches.

Une troiſième choſe que j'ai marquée ſur cette même coupe, a été l'élévation de quelques bâtimens qui ſe ſont trouvez dans la direction, ou du moins fort près de la ligne. Le terrein de l'Obſervatoire eſt auprès de la porte S.t Jacques à 120 pieds au deſſus de la ligne du fond de la rivière; le raiz de chauſſée du bâtiment eſt plus haut de 9 pieds 10 pouces, & la plate-forme qui arraſe la baluſtrade ou l'appui, eſt plus élevée de 82 pieds 6 pouces, en ſorte que ſa baluſtrade eſt à 212 pieds 6 pouces du ſol le plus bas de la rivière.

La baluſtrade du clocher de Sainte Géneviève, qui eſt à 132 pieds au deſſus du ſeuil de la principale porte d'entrée de l'égliſe, eſt plus élevée que celle de l'Obſervatoire de 31 pieds.

L'appui de la terraſſe au deſſus du Petit-châtelet, eſt plus bas que la baluſtrade de l'Obſervatoire de 96 pieds 6 pouces, & il eſt plus élevé de 15 pouces environ que le plus haut de la rue Saint Jacques vers le lieu où étoit l'ancienne porte, qui ſe trouvoit préciſément dans l'alignement du Châtelet.

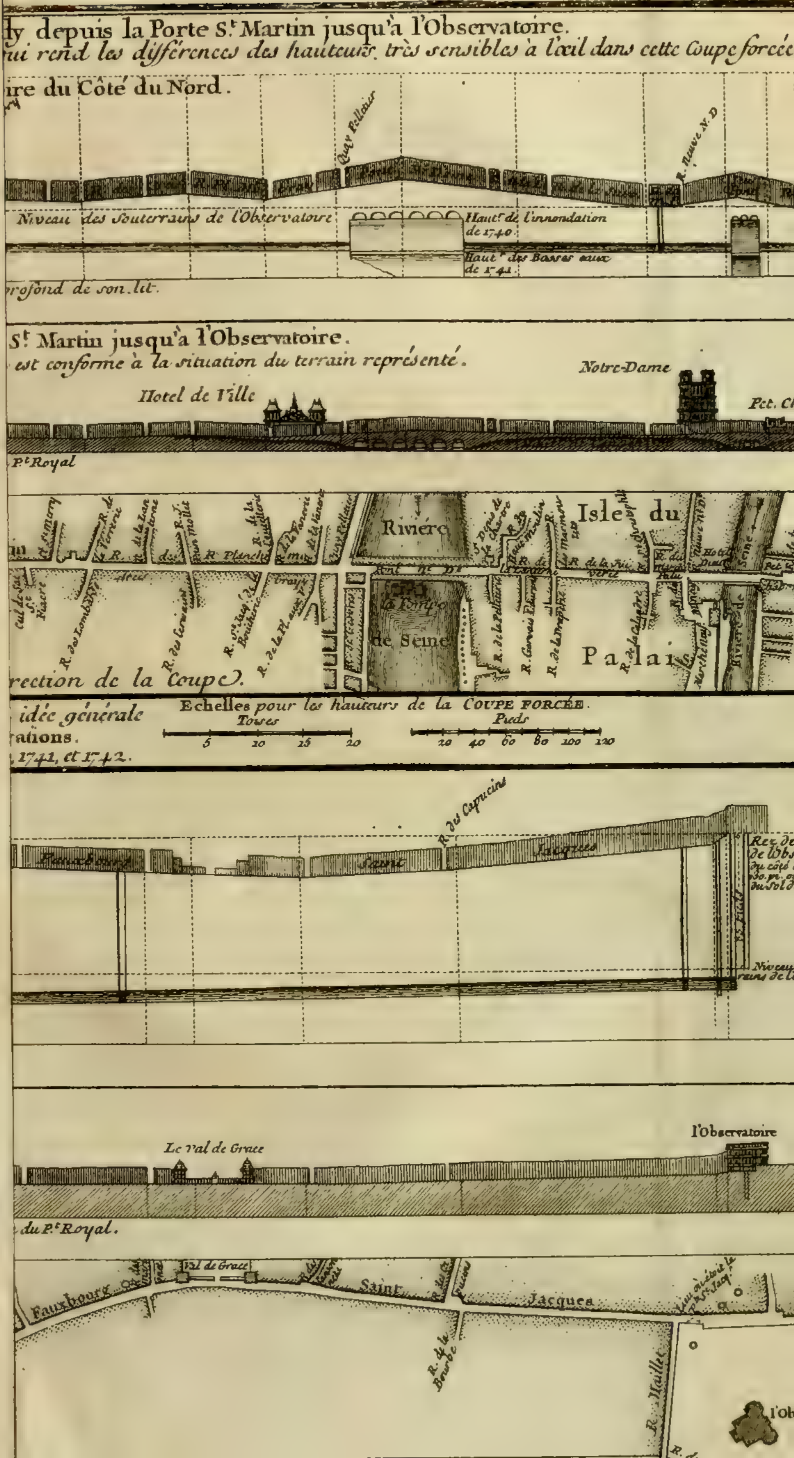
Ce même appui du Petit-châtelet n'eſt plus élevé que le ſeuil de la porte de l'égliſe de Sainte Géneviève, que de 4 pieds 4 pouces, ce qui montre que cet appui eſt à peu près de niveau avec le grand autel du chœur de cette égliſe.

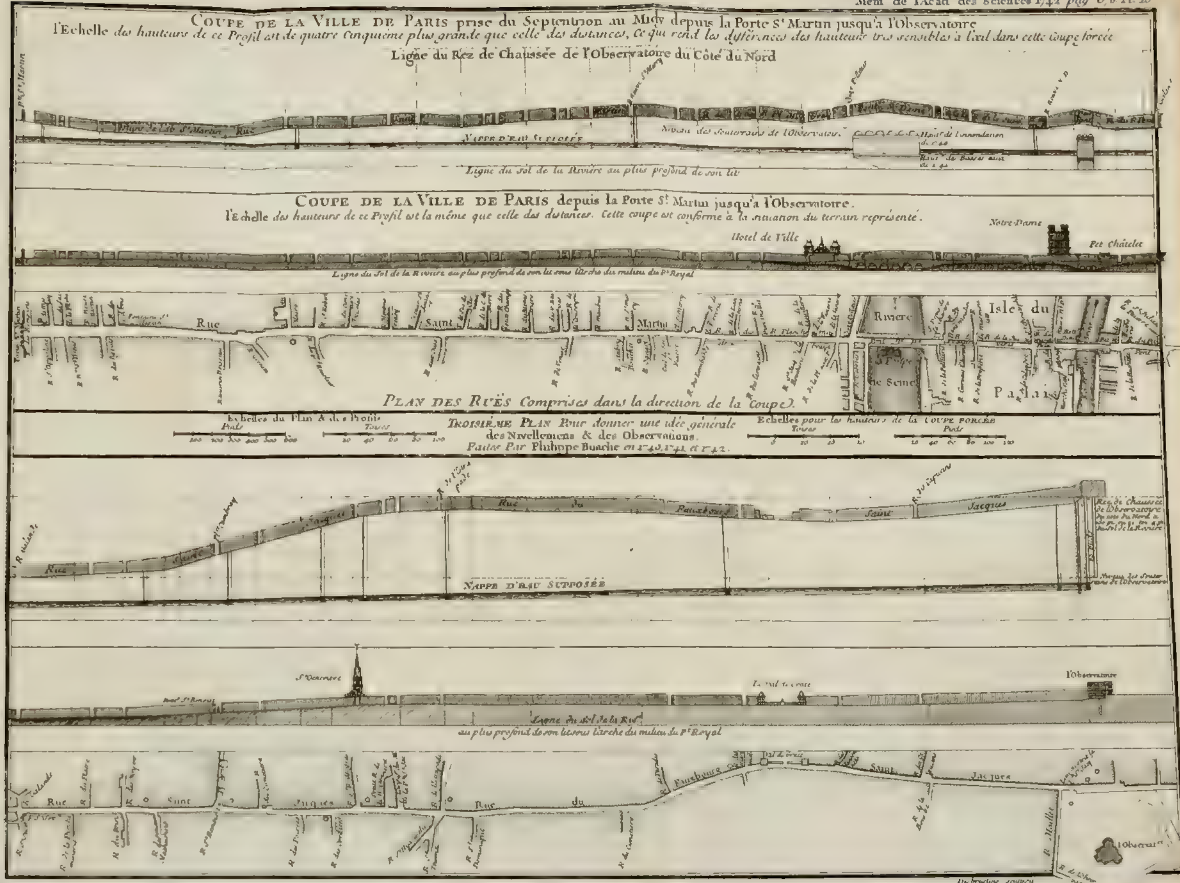
La baluſtrade de la tour méridionale de Notre-Dame qui eſt à 204 pieds ou 34 toiſes au deſſus du pavé de l'égliſe, eſt plus élevée de 38 pieds que celle de l'Obſervatoire, & de 7 pieds que celle de Sainte Géneviève. Il ſeroit facile de pouſſer plus loin ces ſortes de comparaiſons, mais ce ſeroit un travail de pure curioſité.


Echelle de Toises
Porte S.t Denis
Porte S.t Martin
le Grand Egout
Place des Victoires
Pont Neuf
Isle du Palais
Isle N. D.
Pont Marie
I. Louviers
Place Royale
Riv. des Gobelins
Ligne de la Navigation



Le Grand Egout
Echelle de Toises
F Fontaine
E Egout
R Regard
Porte S. Martin
Pont Royal
PREMIER PLAN
COURS DE LA SEINE dans l'etendue de PARIS
Avec les chutes des Ruisseaux qui s'y jettent directem.t
On à marqué sur ce Plan
les diverses Fontaines de cette VILLE


ly depuis la Porte St Martin jusqu'à l'Observatoire.
ui rend les différences des hauteurs très sensibles à l'œil dans cette Coupe forcée
ire du Côté du Nord.
Quay Pelletier
R. Neuve N. D
Niveau des Souterrains de l'Observatoire
Haut. de l'innondation de 1740
Haut. des Basses eaux de 1741
rofond de son lit.
St Martin jusqu'à l'Observatoire.
est conforme à la situation du terrain représenté.
Hotel de Ville
Notre-Dame
P. Royal
Riviere
de Seine
Isle du
Palais
rection de la Coupe.
idée générale
ations.
1741, et 1742.
Echelles pour les hauteurs de la Coupe forcée.
Toises
5 10 15 20
Pieds
20 40 60 80 100 120
R. des Capucins
Fauxbourg
Saint
Jacques
Le Val de Grace
l'Observatoire
du P. Royal.
Val de Grace
Fauxbourg
Saint
Jacques
R. de la Bourbe


Coupe de la Ville de Paris prise du Septentrion au Midy depuis la Porte S.t Martin jusqu'à l'Observatoire
l'Echelle des hauteurs de ce Profil est de quatre cinquième plus grande que celle des distances, Ce qui rend les différences des hauteurs très sensibles à l'œil dans cette coupe forcée
Ligne du Rez de Chaussée de l'Observatoire du Côté du Nord
Nappe d'eau supposée
Ligne du sol de la Rivière au plus profond de son lit
Coupe de la Ville de Paris depuis la Porte S.t Martin jusqu'à l'Observatoire.
l'Echelle des hauteurs de ce Profil est la même que celle des distances. Cette coupe est conforme à la situation du terrain représenté.
Hotel de Ville
Notre-Dame
Pet Châtelet
Ligne du Sol de la Rivière au plus profond de son lit sous l'arche du milieu du P.t Royal
Rue
Saint
Martin
Rivière
de Seine
Isle du
Palais
Plan des Ruës Comprises dans la direction de la Coupe.
Echelles du Plan & des Profils
Pieds
Toises
Troisième Plan Pour donner une idée générale des Nivellemens & des Observations.
Faites Par Philippe Buache en 1740, 1741 et 1742.
Echelles pour les hauteurs de la Coupe forcée
Toises
Pieds
Rue
du
Fauxbourg
Saint
Jacques
Nappe d'eau supposée
S.t Geneviève
l'Observatoire
Ligne du Sol de la Rue au plus profond de son lit sous l'arche du milieu du P.t Royal
Rue
Saint
Jacques
Rue
du
Fauxbourg
Saint
Jacques
l'Observat.re
Delahaye sculpsit

Mem. de l'Acad. 1742. page 378 Pl. X



Mem. de l'Acad. 1742. page 378 Pl. XIV



SECOND PLAN

Où l'on voit les RUES dont on a les pentes par les Nivellemens faits dans les diverses QUARTIERS DE PARIS.

DEUX PROCÉDÉS NOUVEAUX *pour obtenir ſans le ſecours du Feu une Liqueur éthérée fort approchante de celle à laquelle M. Frobænius Chymiſte Allemand, a donné le nom d'*Éther.

Par M. DU HAMEL.

CETTE Liqueur que Frobænius a appellée *Éther,* eſt extrêmement ſingulière par ſa grande volatilité, par ſon inflammabilité, par la propriété qu'elle a de retirer l'or des diſſolvans qui ſont chargez de ce métal, par l'uſage qu'on en peut faire pour diſſoudre certaines réſines, enfin par les avantages que quelques-uns prétendent qu'on en peut retirer pour la Médecine. Nous avons donné dans le Volume des Mémoires de l'Académie de 1734, l'hiſtoire de cette ſingulière liqueur, & on trouvera dans le même endroit pluſieurs procédés pour la faire dans toute ſa perfection, par une diſtillation bien conduite de l'huile de vitriol & de l'eſprit de vin.

Ces procédés ſont très-fidèles, ils ont réuſſi aux bons Chymiſtes qui les ont ſuivis, mais ils ſont d'une exécution délicate qui exige de la part de l'Artiſte beaucoup d'adreſſe & de précaution; c'eſt ce qui a engagé M. Hellot à rechercher des moyens pour diſſiper une partie des difficultés; il en a trouvé de fort ſimples qui ſont imprimez dans le Volume de 1739, où l'on voit qu'au moyen d'un intermède terreux la diſtillation de cette liqueur eſt beaucoup plus aiſée & la réuſſite de l'opération plus certaine.

Suivant les apparences on auroit cru qu'il n'y avoit plus rien à découvrir ſur cette matière, néanmoins M. Navier Médecin établi à Châlons ſur Marne, Correſpondant de l'Académie des Sciences, qui s'eſt appliqué avec beaucoup de ſuccès aux recherches chymiques, m'a fait part pour

l'Académie d'une découverte fort intéressante qu'il a faite sur cette matière. Sans distillation, sans même le secours du feu, par la seule combinaison de l'esprit de nitre & de l'esprit de vin, il obtient une huile éthérée qui a presque toutes les propriétés de celle de Frobænius, quoique les acides soient différens, puisque l'un emploie l'huile de vitriol, & l'autre l'esprit de nitre. L'extrait que je vais donner de la lettre que M. Navier m'a adressée à ce sujet, apprendra tout ce mystère, si on peut appliquer ce terme à un procédé aussi simple; mais cette simplicité fait honneur à la découverte, car il est bien étonnant que cette huile éthérée n'ait point été aperçue par tant d'excellens Artistes qui ont combiné l'esprit de vin avec l'esprit de nitre, pour la dulcification de cet acide. Nous nous remplissons uniquement d'un objet, nous ne regardons que devant nous, & nous laissons à côté des choses très-intéressantes, jusqu'à ce qu'une heureuse distraction de l'objet principal nous y fasse prêter attention.

Extrait de la Lettre de M. Navier, dans laquelle il donne une façon d'obtenir sans le secours du feu une liqueur éthérée.

« Comme je composois une teinture antispasmodique où » il entroit de l'esprit de vin & de l'esprit de nitre, le bouchon » de la bouteille où l'on avoit fait ce mélange sauta, & il se » répandit une forte odeur d'Éther. Cette circonstance m'en- » gagea à faire différens mélanges d'esprit de vin & d'esprit de » nitre dans des vaisseaux fermez, pour retenir cet esprit volatil » qui avoit frappé mon odorat; à la fin je réussis à faire une » huile éthérée, suivant le procédé que je vais rapporter.

» Je mêlai de l'esprit de vin & de l'esprit de nitre égale » partie en mesure & non en poids, le 22 Octobre je mis le » tout dans une bouteille bien bouchée; le 31 du même mois » je trouvai environ un sixième du mélange séparé & surna- » geant le reste de la liqueur, c'étoit une très-belle huile éthérée, très-claire & presque blanche. »

M. Navier n'étant pas à portée à Châlons d'avoir des esprits de vin & de nitre de différentes forces, m'a marqué que l'esprit de nitre qu'il avoit employé, étoit d'une médiocre force, & qu'il avoit également eu de l'huile éthérée quand il avoit employé de bon esprit de vin qu'il avoit apporté de Paris, & de l'eau de vie qu'il avoit prise sur le lieu. Après les expériences que j'ai faites depuis que j'ai reçu la lettre de M. Navier, je crois pouvoir assûrer que toutes sortes d'esprits de vin & toutes sortes d'esprits de nitre fournissent la liqueur éthérée de M. Navier.

Dans le Mémoire de 1734 que j'ai déja cité, on voit que M. Grosse n'a pu réussir à faire l'Ether jaune qu'un Italien employoit à Paris pour différentes maladies; peut-être cette liqueur jaune de l'Italien approchoit-elle de l'huile éthérée martiale que M. Navier a trouvé le moyen de faire, & qu'il a aussi communiquée à l'Académie: voici comme il la fait.

Procédé de M. Navier pour obtenir sans le secours du feu une liqueur éthérée martiale.

« La déflagration qui se fait en plaçant une bougie allumée à l'embouchûre du matras au fond duquel il se fait une dissolu- « tion de fer, soit avec l'esprit de vitriol, soit avec l'esprit de sel « marin, & plusieurs autres expériences qu'il est inutile de rap- « porter ici, ne laissant aucun doute que le fer ne contienne une « assez bonne quantité de parties grasses & inflammables, je m'a- « visai de tenter de les séparer au moyen de mon huile éthérée. «

Pour cet effet je fis une forte dissolution de limaille de « fer dans de bon esprit de nitre, j'ajoûtai à cette dissolution « environ moitié d'esprit de vin bien rectifié; après avoir bien « mêlé les deux liqueurs, je mis le tout dans une bouteille que « je bouchai & ficelai bien : six semaines après m'avisant de « regarder cette bouteille que j'avois comme oubliée, je trouvai « que sur une liqueur extrêmement rouge & foncée il en na- « geoit une autre très-limpide & d'un rouge plus clair. Je fus « surpris en débouchant la bouteille, de la pétulance avec «

» laquelle une partie de ce qui étoit dedans ſauta en l'air; il en
» reſta cependant aſſez pour retirer encore un peu de la liqueur
» ſurnageante, c'étoit une huile éthérée d'une odeur vive, un
» peu ſulfureuſe, cependant aſſez gracieuſe & d'un goût amer,
» & qui nageoit ſur l'eau.

» Fort empreſſé alors d'en avoir une quantité raiſonnable
» pour pouvoir mieux l'examiner, je ne tardai pas à répéter
» les mélanges dont je viens de parler, mais ce fut ſans ſuccès;
» je ne me rebutai cependant pas, & je recommençai juſqu'à
» ce que je fuſſe parvenu à réuſſir ſûrement : voici toutes les
» circonſtances de mon opération.

» Je jette gros à gros de la limaille de fer bien pure dans de
» bon eſprit de nitre, ayant ſoin de n'en point remettre de
» nouvelle que l'autre ne ſoit diſſoute ; alors il s'y excite une
» fermentation aſſez violente, & il s'y élève des vapeurs rouges
» en grande quantité. J'ai ſoin auſſi-tôt que j'ai mis la limaille,
» de boucher exactement le matras d'un bon bouchon de liège,
» 1.° pour empêcher les vapeurs rouges qui contiennent beau-
» coup de phlogiſtique, de ſe perdre, 2.° pour modérer la
» fermentation, qui ſe fait fort doucement lorſqu'il n'y a plus
» de communication avec l'air extérieur; mais ſi j'ai tardé un
» peu trop à boucher le matras, non ſeulement je perds beau-
» coup de vapeurs rouges, mais encore la fermentation s'y
» excite ſi violemment que je ne puis plus alors boucher le
» matras ſans courir riſque qu'il ne vienne à ſe briſer, comme
» il m'eſt arrivé pluſieurs fois. Je continue ma diſſolution petit
» à petit. En hiver je mets le matras dans un endroit tempéré,
» & en été j'ai ſoin de l'éloigner de la chaleur, parce qu'alors la
» fermentation ſeroit trop violente, & pourroit avoir les ſuites
» que je viens de rapporter. Chaque livre d'eſprit de nitre
» diſſout environ 2 onces $\frac{1}{2}$ de limaille. Je mets ordinairement
» dix à douze jours pour finir cette diſſolution.

» La diſſolution étant faite, ſi les fermentations ont été un
» peu trop fortes dans le temps qu'on y a mis la limaille, &
» qu'on n'ait pas eu ſoin de boucher le matras, elle eſt d'un
» rouge léger & quelquefois foncé; mais ſi au contraire on les

a modérées, elle a un œil verdâtre & assez clair. Cette liqueur « est un peu épaisse & paroît onctueuse; quand on l'agite dans « le matras elle forme des stries le long des parois, sans s'y « attacher. Il reste au fond du matras une espèce de terre mé- « tallique qui n'a pu être dissoute, & même un peu de limaille « lorsque la dissolution se trouve assez chargée. «

A mesure que l'acide nitreux se charge de fer, il produit « des vapeurs rouges qui paroissent en abondance en débou- « chant le matras, même après que la fermentation est entière- « ment cessée; & quoique l'esprit de nitre que l'on a employé, « n'ait nullement été fumant avant que d'avoir dissous de la « limaille, plus il en dissout, plus il donne de vapeurs rouges: « ce qui paroît prouver que l'acide nitreux s'est chargé de beau- « coup de phlogistique de fer. «

Ma dissolution étant bien conditionnée, je la décante « doucement dans un autre vaisseau, & j'y ajoûte environ « moitié de bon esprit de vin (en poids, & non en mesure;) « j'agite bien le tout ensemble, les deux liqueurs se mêlent « intimement, n'ont d'autre odeur que celle d'un esprit de « vin affoibli, & ne forment plus qu'une liqueur homogène « qui est fort claire: je la mets dans une bouteille ou dans un « matras de verre renforcé, je la bouche exactement avec du « liège que je ficelle, & je laisse le tout en repos, ayant pris la « précaution de laisser environ quatre doigts de vuide depuis « la liqueur jusqu'au bouchon. «

Au bout de vingt-quatre heures la liqueur acquiert une « petite couleur rouge qui augmente de jour en jour, & en « même temps elle contracte une odeur vive & pénétrante, « ce qui est une bonne marque. Vers le cinquième jour la « liqueur se trouble, & il s'y élève à la surface une espèce de « crasse; alors une petite fermentation commence à s'exciter, « & s'augmente jusqu'au point de faire éclater la bouteille, si « elle n'est d'un verre très-fort (ce petit malheur m'est arrivé « bien des fois.) A mesure que la fermentation se fait, il s'y « élève des bulles d'air qui entraînent avec elles de petites « portions d'huile, qu'elles déposent à la superficie de la «

» liqueur, où elles ſe crèvent ; on voit l'huile s'augmenter ainſi
» petit à petit.
» Pendant que tout cela ſe paſſe, il ſe précipite au fond du
» vaiſſeau une eſpèce de crocus, parce que l'acide nitreux
» abandonne la ſubſtance métallique qu'il tenoit ſuſpendue,
» pour ſe joindre à l'eſprit de vin qui s'eſt chargé de toute la
» partie graſſe du fer ; ce qui paroît faire une addition à la Table
» des Rapports de feu M. Geoffroy.
» Lorſque je vois aſſez d'huile formée, je débouche la bouteille
» avec toutes les précautions poſſibles, & je tâche de me rendre
» toûjours maître du bouchon, en donnant peu à peu de l'air
» à la bouteille ; car autrement, y ayant beaucoup d'air de con-
» denſé entre le bouchon & la liqueur, lequel s'y eſt amaſſé par
» la fermentation, il pouſſe le bouchon avec tant de violence
» qu'on n'en ſeroit plus le maître, & il s'y feroit alors une
» exploſion violente, avec un bruit comme un petit coup de
» piſtolet, qui ſeroit ſuivie d'un jet de la liqueur contenue dans
» la bouteille, & ſur-tout de l'huile ; au lieu que le bouchon
» étant ôté avec beaucoup de ménagement, l'air s'échappe en
» ſifflant, & la bouteille étant débouchée, il s'y fait un bouil-
» lonnement des deux liqueurs que je laiſſe un peu calmer ;
» enſuite je ſépare mon huile.
» Je me ſuis ſervi d'abord pour cela d'une mèche de coton ;
» mais voyant qu'il falloit trop de temps, & qu'il ſe perdoit
» ou évaporoit beaucoup d'huile, j'ai compris que je réuſſirois
» mieux avec un ſiphon que j'ai fait avec le bout d'un tuyau
» de baromètre, & qui en effet faiſoit un meilleur effet ; mais
» cela ne laiſſoit pas d'avoir ſon inconvénient, parce qu'en
» pompant avec la bouche la longue branche pour l'emplir
» d'huile, ſouvent je l'attirois juſqu'à ma bouche : j'ai donc eu
» recours à une petite ſeringue de verre qui s'empliſſoit d'huile
» en tirant le piſton, & n'avoit aucun des inconvéniens ſuſdits.
» Lorſque l'huile étoit toute ſéparée je rebouchois bien la
» bouteille, & la laiſſois en repos juſqu'à ce qu'il ſe fût formé
» de nouvelle huile que je ſéparois de nouveau, & ainſi de
» ſuite juſqu'à ce qu'il ne s'y en formât plus. Quelquefois il s'en
forme

forme pendant un mois ou ſix ſemaines, mais à meſure que « l'on ſépare l'huile, il y a moins de danger pour le vaiſſeau. «

La liqueur qui reſte eſt d'un rouge très-foncé, retient « l'odeur de l'huile, & bouillonne pendant long temps; elle « eſt infiniment moins acide que lorſque l'on a eu fait le mé- « lange avec l'eſprit de vin, elle a acquis une ſtipticité qui « ſurpaſſe toutes celles que je puis connoître. Si on la diſtille, « elle fournit une eſpèce d'eſprit de nitre dulcifié, très-odorant « & un peu acre, qui étant remis avec de la nouvelle diſſolution « martiale, fournit encore de l'huile, mais en petite quantité. « Si avant que de diſtiller la liqueur rouge, que l'on pourroit « nommer *teinture martiale aſtringente,* on y remet de l'eſprit de « vin bien rectifié, elle précipite beaucoup de crocus, mais « elle ne fournit pas une goutte d'huile. Lorſqu'on diſtille la « liqueur rouge, & que l'on en a retiré l'eſprit le plus volatil, « ſi on la pouſſe après cela par un feu plus fort, elle laiſſe pré- « cipiter preſque toute la ſubſtance métallique qu'elle tenoit « ſuſpendue, & il en diſtille un acide qui tient plus du végétal « que du minéral; ſi l'on diſſout de nouveau de la limaille « de fer avec cet acide, & que l'on diſtille doucement cette « diſſolution, on obtiendra un acide qui paroît ne différer en « rien du vinaigre diſtillé. Cette dernière diſſolution de mars « mêlée avec l'eſprit de vin, ne fournit rien qui approche même « de notre huile. «

L'eſpèce d'eſprit de nitre dulcifié, retirée par la diſtillation « de la teinture rouge, expoſée au ſoleil dans un flacon, acquiert « une légère couleur de pourpre, & en étant retirée & re- « froidie, elle redevient auſſi claire qu'auparavant, ce qu'elle « acquiert & perd ainſi trois ou quatre fois de ſuite, juſqu'à ce « qu'enfin elle ne prend plus de couleur, quoiqu'on l'y expoſe. « Si l'on verſe ſur cet eſprit un peu d'huile de vitriol, on n'y « voit point d'effet ſenſible, mais peu de temps après la liqueur « blanchit, & laiſſe précipiter un petit ſédiment blanc. «

L'huile étant ſéparée de la liqueur qu'elle ſurnageoit, & « miſe dans un flacon qui bouche exactement, eſt claire & « limpide comme de l'eau; mais peu à peu elle acquiert dans «

» l'espace de trois semaines ou d'un mois une belle couleur
» rouge, qu'elle perd entièrement si on l'agite avec un peu
» d'eau, & cette eau retient la couleur qu'elle avoit aupara-
» vant. L'huile étant conservée un peu de temps avec l'eau, lui
» communique une grande amertume, & malgré cela elle de-
» vient même plus amère qu'elle ne l'étoit, lorsqu'elle venoit
» d'être séparée de dessus la liqueur rouge. Je pense que cette
» amertume pourroit bien venir des parties grasses du fer. Si
» l'on agite notre huile rouge avec de la liqueur rouge qu'elle
» a surnagée, elle lui communique, comme à l'eau, de son
» amertume & sa couleur. Tant que l'huile n'est point enlevée
» de dessus la liqueur rouge, elle n'acquiert jamais elle-même
» de couleur rouge.

» Cette huile étant d'elle-même très-inflammable, cela m'a
» conduit à essayer si avec de l'huile de vitriol concentrée elle
» ne produiroit pas de déflagration; mais au lieu de cet effet
» j'en ai eu un autre auquel je ne m'attendois pas, c'est qu'il
» s'y excite une fermentation, comme si on versoit l'huile de
» vitriol sur une liqueur alkaline, telle que l'huile de tartre, &
» notre huile perd sa couleur rouge & devient claire.

» Si l'on verse sur notre huile lorsqu'elle vient d'être séparée,
» quelques gouttes d'huile de tartre par défaillance, il ne s'y
» forme point d'abord de changement sensible; mais au bout
» de quelque temps il se forme des cristaux en aiguilles qui
» sont un véritable nitre régénéré: alors si l'on débouche la
» bouteille, on sent une odeur nitro-sulfureuse des plus péné-
» trantes, ce qui ne laisse aucun doute que notre huile ne con-
» tienne de l'acide nitreux.

» Lorsque par le moyen de l'huile de tartre on lui a enlevé
» son acide, elle est bien plus volatile qu'auparavant; & lors-
» qu'on la verse d'un flacon dans un autre, on voit en regardant
» au jour, quantité de vapeurs claires qui sont en pure perte
» pour le volume de la liqueur. L'huile que l'on acquiert en
» mettant avec de la dissolution de mars l'esprit que l'on a
» retiré en distillant la teinture rouge, ne se charge jamais de
» couleur rouge; peut-être que cela vient de ce que la couleur

rouge de notre première huile eſt occaſionnée par quelques « particules ferrugineuſes qui s'exaltent peu à peu, au lieu que « dans cette dernière huile faite avec un eſprit de vin déja « chargé d'acide nitreux, les particules du fer qui y peuvent « être, ſont dans une diſſolution trop parfaite : ce ſera par la « même raiſon que l'huile de vitriol verſée ſur notre huile « rouge, lui fera perdre ſa couleur. «

J'ai tenté le même procédé en verſant de bonne eau de « vie au lieu d'eſprit de vin, ſur la teinture martiale, & j'ai « obtenu également une huile très-fine en moins de temps, & « preſqu'en auſſi grande quantité, avec cette différence qu'elle « étoit infiniment plus douce, & reſſembloit abſolument à « l'*oleum vini*. «

J'ai voulu tenter la même choſe avec du vin, mais il n'a « rien produit qu'une fermentation aſſez forte auſſi-tôt après « les avoir agitez enſemble; le vin qui étoit rouge perdit ſa « couleur, & le tout reſta blanc. «

Ce ſeroit omettre une circonſtance eſſentielle que de négli- « ger d'avertir que j'ai tenté la même opération avec les acides « vitriolique & marin, ſans pouvoir obtenir aucune liqueur « éthérée qui approchât de celle dont je viens de parler. »

Une découverte en produit preſque toûjours d'autres; celle que M. Navier a faite d'abord, qui conſiſtoit à retirer une huile éthérée nitreuſe ſans le ſecours du feu, l'a conduit à faire la même huile martiale ou chargée de phlogiſtique du mars, & probablement M. Navier n'en reſtera pas là. Il n'a point encore parlé des uſages de cette liqueur, ſoit pour la Médecine, ſoit pour les Arts; ce n'eſt pas qu'il la juge inutile à ces égards, mais il a cru ne devoir rien précipiter, & il eſt trop ſage pour n'avoir pas évité un écueil où tombent preſque tous ceux qui ont découvert quelque choſe de nouveau.

L'uſage de l'Académie, quand on lui préſente quelque choſe de nouveau, eſt de charger quelques-uns de ſes Membres d'exécuter les procédés & de répéter les expériences qu'on lui annonce. La ſingularité & la ſimplicité de ceux de M. Navier ont excité la curioſité de pluſieurs Chymiſtes, qui

ſe ſont preſſez de les répéter; ils m'ont réuſſi, ils ont réuſſi à feu M. Groſſe, ils ont mis M. Geoffroy à portée de faire quelques obſervations nouvelles, ce qui m'engage à inſérer ici le rapport qu'il en a fait à l'Académie. Mais je dois avertir que M. Rouel a fait ſur ce même ſujet un travail ſuivi, & aſſez étendu pour former un Mémoire à part qu'on trouvera dans le Volume ſuivant.

Rapport que M. Geoffroy a fait à l'Académie, ſur la Liqueur qui s'élève du mélange de l'eſprit de nitre dulcifié, obſervé par M. Navier.

« J'ai choiſi une bouteille forte, bouchée d'un bon bou-
» chon de liège; j'ai mis dans cette bouteille 10 onces 6 gros
» d'eſprit de nitre commun, j'ai meſuré un pareil volume d'eſ-
» prit de vin huileux, lequel a peſé 6 onces 6 gros, & ce même
» volume en eau peſoit juſte 8 onces. L'expérience a été faite
» le 18 Janvier.

» J'ai pris la précaution de ne verſer l'eſprit de vin que fort
» doucement ſur l'eſprit de nitre, de ſorte qu'il s'eſt trouvé
» nager deſſus ſans être mêlé avec l'eſprit de nitre. J'ai bien
» fermé la bouteille ſans la remuer, elle eſt toûjours reſtée à la
» même place dans un lieu frais.

» Vingt-quatre heures après j'ai obſervé que l'eſprit de nitre
» s'étoit imbibé de l'eſprit de vin d'environ un travers de doigt,
» ce qui paroiſſoit former trois liqueurs diſtinctes. Il eſt à pré-
» ſumer que l'eſprit de nitre dans ſa diſtillation avoit enlevé
» avec lui un peu de fer, parce que le trait de la ſéparation a
» pris une couleur d'un très-beau bleu d'azur; ce trait s'eſt
» élargi, & a formé une bande par la ſuite: alors de petites
» bulles d'air ſe ſont élevées ſans beaucoup de mouvement du
» mélange des deux liqueurs.

» Le 3 Février la couleur bleue a totalement diſparu, &
» l'eſprit de vin s'étant totalement imbibé dans l'eſprit de nitre,
» il s'eſt ſéparé une liqueur huileuſe en aſſez bonne quantité.

Comme ce mélange travailloit toûjours, quoique foiblement, je n'ai ſéparé la liqueur huileuſe que le 8 dudit mois, ſans la remuer; j'ai même laiſſé de cette huile ſur le mélange, & cette liqueur retirée a peſé une once trois gros. «

Cette eſpèce d'huile éthérée nage ſur l'eau, elle enlève une partie de la couleur de la diſſolution de l'or. «

Cette huile au bout de vingt-quatre heures a pris une couleur d'aigue marine, après quoi elle a perdu peu à peu la couleur qu'elle avoit, en laiſſant précipiter l'or dont elle s'étoit chargée. «

Mais le 13 la liqueur de la bouteille a commencé à fermenter, a chaſſé le bouchon au plancher avec bruit, & je compte que l'eau régale de la diſſolution va diſſoudre l'or qu'elle avoit cédé à cette huile, qui ne la pouvant garder, la rend à ſon premier diſſolvant. «

Le premier mélange d'eſprit de vin & d'eſprit de nitre continue encore à fournir des bulles. »

OBSERVATIONS METEOROLOGIQUES
FAITES A L'OBSERVATOIRE ROYAL
PENDANT L'ANNÉE M. DCCXLII.

Par M. MARALDI.

Observations sur la quantité de la Pluie.

	pouc.	lign.		pouc.	lign.
EN Janvier..	1	$7\frac{4}{6}$	En Juillet.....	2	$2\frac{2}{6}$
Février....	0	$6\frac{1}{2}$	Août......	0	$8\frac{5}{6}$
Mars......	0	$4\frac{2}{6}$	Septembre..	1	$3\frac{1}{6}$
Avril.....	0	$11\frac{4}{6}$	Octobre....	1	$1\frac{5}{6}$
Mai......	0	$4\frac{2}{6}$	Novembre..	2	$2\frac{3}{6}$
Juin......	1	2	Décembre..	0	$2\frac{2}{6}$
	5	$0\frac{1}{2}$		7	9

La pluie tombée dans les six premiers mois de l'année, n'a été que de 5 pouces demi-ligne, & celle des six derniers mois a été de 7 pouces 9 lignes, & par conséquent la quantité de la pluie tombée pendant toute l'année, n'a été que de 12 pouces 9 lignes & demie, ce qui marque une année sèche; cependant la moisson & la vendange ont été abondantes, mais la récolte du foin a été fort médiocre. Les laboureurs ont attribué l'abondance des bleds au long séjour que la neige tombée le 2 de Janvier & les 1.er & 2 de Mars, a fait sur la terre, & la médiocrité des foins à la sécheresse du mois de Mai.

Sur le Thermomètre.

Le froid de cette année 1742 a été fort grand, & le plus grand qu'on ait éprouvé depuis 1709. Il a commencé par la neige qui est tombée le 2 de Janvier, & il a été en augmentant jusqu'au 10. Voici le progrès du froid marqué par un Thermomètre de M. de Reaumur, exposé au nord en dehors

de la tour orientale de l'Obſervatoire à $6^h \frac{1}{2}$ du matin, avec les obſervations du Baromètre.

	Baromètre.		Degrés de froid au deſſous de la congélation.
Janvier 2	28p 0l	0^d	neige.
3	28 $0\frac{1}{2}$	3	couvert, nord-eſt foible.
4	28 $1\frac{1}{2}$	$5\frac{1}{2}$	couvert, nord foible.
5	28 2	$8\frac{1}{2}$	ſerein, nord-eſt calme.
6	27 11	$9\frac{1}{3}$	brouillard, nord-eſt foible.
7	27 $9\frac{1}{2}$	$11\frac{1}{2}$	ſerein, nord-eſt tranquille.
8	27 $10\frac{1}{2}$	$12\frac{1}{4}$	ſerein, nord-eſt tranquille.
9	27 9	$12\frac{1}{2}$	ſerein, nord-eſt tranquille.
10	27 8	$13\frac{1}{2}$	grand brouillard.

L'ancien Thermomètre à la même heure étoit le 10 de Janvier, jour du plus grand froid, à $9^d \frac{5}{6}$, ou preſque 10 degrés; mais je m'aperçus que ces Thermomètres baiſſoient encore, effectivement ils continuèrent de baiſſer juſqu'à 9 heures, que l'ancien Thermomètre étoit à $8^d \frac{7}{8}$. Le Thermomètre de M. de Reaumur, qui eſt à côté de l'ancien dans l'intérieur de la tour, étoit à $12^d \frac{1}{8}$, & celui qui eſt en dehors à $14^d \frac{1}{2}$. Il faiſoit un grand brouillard épais, le temps étoit fort tranquille, comme il avoit été les jours précédens, & je ne m'aperçus point d'aucun changement dans le vent; j'y fus cependant fort attentif, parce que je ſçavois qu'on a remarqué pluſieurs fois que le froid eſt plus grand lorſqu'après une gelée de pluſieurs jours le vent étant au nord, ſe tourne au midi. Mais le 11. au matin le vent étoit à l'oueſt, & le même Thermomètre expoſé au nord n'étoit qu'à $8^d \frac{1}{2}$; le 12 il faiſoit un grand vent de ſud-oueſt, & ce Thermomètre n'étoit plus qu'à 5 degrés: il monta à 2 degrés au deſſus de la congélation le 13, par un grand vent de ſud-ſud-eſt, & c'eſt la ſeule fois que je l'aie vû au deſſus de la congélation depuis le 2 de Janvier juſqu'au 25. Au reſte l'hiver a duré long-temps, car le 11 & le 12 du mois de Mars le Thermomètre expoſé au nord étoit à $4^d \frac{1}{2}$ au deſſous de la congélation, & je ne l'ai vû au tempéré que le 5 de Mai. Le froid de la fin

de Décembre a été assez grand; le 27 de ce mois le Thermomètre du nord a été à 8^d $\frac{1}{2}$ au dessous de la congélation, par un temps serein & un petit vent d'est. La rivière a été gelée la nuit du 26 au 27.

La chaleur du commencement de Juillet a été fort considérable, elle a approché des plus grandes chaleurs qu'on ait observées dans ce pays; la liqueur de l'ancien Thermomètre est montée le 2 de ce mois, à 2^h $\frac{1}{2}$ après midi, à 80 degrés, celle du Thermomètre de M. de Reaumur qui est à côté de celui-ci, est montée à 28 degrés, & celle du Thermomètre exposé au nord est montée à 29 degrés. Il y a eu plusieurs orages pendant ce mois, accompagnez de tonnerre & de grêle. Vers la fin du mois d'Août il y a eu plusieurs jours fort chauds; le 27 de ce mois la liqueur du Thermomètre exposé au nord est montée à 26 degrés $\frac{1}{2}$, par un grand vent de sud.

Sur le Baromètre.

Le mercure s'est soûtenu dans le Baromètre à une grande hauteur pendant presque toute l'année; il a été à 28 pouces 6 lignes le 13 d'Avril par un temps serein & un grand vent de nord-est, à 28 pouces 5 lign. $\frac{1}{2}$ le 11 & le 12 du même mois par un temps couvert & un petit vent de nord-est, & le 15 par un temps calme & serein. La moindre hauteur a été de 27 pouces 2 lign. $\frac{1}{2}$ le 11 Octobre & le 4 de Décembre, par un temps couvert & un petit vent de sud-est.

Déclinaison de l'Aiguille aimantée.

Le 26 Mai & le 2 de Juin 1742, une Aiguille de 12 pouces déclinoit de 15^d 40'; le 21 de Septembre une Aiguille de 4 pouces déclinoit de 15^d 10'.

Mrs de Reaumur & de Mairan m'ont remis les Observations météorologiques des années 1741 & 1742, qu'ils ont reçues de différens Correspondans de l'Académie; j'en donnerai ici les résultats, & j'imiterai la forme dans laquelle M. de Reaumur a commencé de les donner dans les Mémoires de 1739 & de 1740.

Parmi

Parmi ces obſervations il y a des Tables de M. Muſſchenbroëck, qui contiennent différentes obſervations faites à Leyde, j'en aï extrait le plus grand ſroid & le plus grand chaud du matin & de l'après-midi de chaque mois, la hauteur de la pluie tombée pendant le cours de l'année 1741; enfin la plus grande & la moindre hauteur du mercure dans le Baromètre pendant la même année. Les obſervations du froid & du chaud ont été faites avec le Thermomètre de Fareinheit, que j'ai réduit à celui de M. de Reaumur. Nous répéterons encore ici l'avertiſſement que M. de Reaumur a donné pluſieurs fois, ſçavoir, que lorſqu'une petite ligne eſt poſée immédiatement au deſſus d'un chiffre, le chiffre exprime les degrés au deſſous du terme où la congélation commence.

TABLE des plus grands degrés de froid & des plus grands degrés de chaud obſervez à Leyde pendant l'année 1741, par M. MUSSCHENBROECK.

Plus grand froid du matin.	Plus grand froid de l'après-midi.	Plus grand chaud du matin.	Plus grand chaud de l'après-midi.
	JANVIER 1741.		
Jours. 26. 27. } à . . . $\overline{6}^d$	*Jours.* 26. à . . . $\overline{3^{d\frac{2}{3}}}$	*Jours.* 10. 11. } à . . . 6^d	*Jours.* 11. à . . . $6^{d\frac{2}{3}}$
	FÉVRIER.		
9. à . . . $\overline{0^{d\frac{2}{3}}}$	12. à . . . $\overline{2^{d\frac{1}{4}}}$	3. à . . . 6^d	21. à . . . 9^d
	MARS.		
6. 7. 8. } à . . . 0^d	4. 6. } à . . . $1^{d\frac{1}{3}}$	12. 19. 25. } à . . . $5^{d\frac{1}{6}}$	30. à . . $11^{d\frac{1}{2}}$
	AVRIL.		
5. à . . . 0^d	4. à . . . $1^{d\frac{1}{3}}$	25. à . . 10^d	21. à . . $17^{d\frac{1}{3}}$

Plus grand froid du matin.	Plus grand froid de l'après-midi.	Plus grand chaud du matin.	Plus grand chaud de l'après-midi.
	MAI.		
1. à . . . $4^d \frac{2}{3}$	1. à . . . $4^d \frac{2}{3}$	18. à . . $14^d \frac{3}{4}$	18. à . . $19^d \frac{3}{4}$
	JUIN.		
11. à . . . $9^d \frac{2}{3}$	23. à . . $15^d \frac{1}{2}$	27. 30. } à . . $16^d \frac{1}{3}$	13. à . . $18^d \frac{3}{4}$
	JUILLET.		
20. 31. } à . . $12^d \frac{1}{2}$	23. à . . $16^d \frac{3}{4}$	6. à . . $18^d \frac{3}{4}$	12. à . . $23^d \frac{2}{3}$
	AOUST.		
1. à . . $11^d \frac{1}{2}$	18. à . . $15^d \frac{1}{2}$	7. 8. 9. } à . . $18^d \frac{1}{3}$	8. à . . 26^d
	SEPTEMBRE.		
25. à . . . $7^d \frac{2}{3}$	23. 24. 28. } à . . 14^d	1. 22. } à . . $14^d \frac{1}{2}$	11. à . . $21^d \frac{1}{4}$
	OCTOBRE.		
27. à . . . $6^d \frac{2}{3}$	28. à . . . $8^d \frac{2}{3}$	7. 9. } à . . $13^d \frac{1}{2}$	1. 2. 10. } à . . $16^d \frac{2}{3}$
	NOVEMBRE.		
21. 30. } à . . . $3^d \frac{3}{4}$	30. à . . . $3^d \frac{3}{4}$	2. à . . $12^d \frac{1}{2}$	1. 11. } à . . $12^d \frac{1}{2}$
	DÉCEMBRE.		
18. à . . . $\overline{2}^d$	28. à . . . 0^d	4. 7. 10. } à . . . $6^d \frac{3}{4}$	7. à . . . $8^d \frac{1}{4}$

La plus grande hauteur du mercure dans le Baromètre a été le 17 de Mars par un temps couvert & un petit vent de

nord-oueſt, de 29 pouces 8 lign. pied du Rhin, ou 28 pouces 7 lign. $\frac{2}{3}$ pied de Paris.

La moindre hauteur a été le 2 de Mai, par un temps couvert & un très-grand vent d'oueſt, de 28 pouces 4 lignes pied du Rhin, ou de 27 pouces 4 lign. $\frac{1}{10}$ pied de Paris. M. Muſſchenbroëck remarque que de mémoire d'homme on n'a vû en Hollande une moiſſon ſi abondante, & qu'en général cette année 1741 a été une des plus belles & des plus fertiles, quoiqu'elle ait été sèche; car la hauteur de la pluie tombée à Leyde n'a été que de 18 pouces, la hauteur d'une année moyenne eſt de 24 pouces.

Le 7 d'Août à $10^h\ 20'$ du ſoir on vit à Leyde ſortir de terre & s'élever dans l'air un feu ſemblable à un éclair, qui répandit une ſi grande lumière qu'on auroit pû voir ſur le plancher une aiguille très-fine. Cette lumière étoit très-brillante & accompagnée d'un petit bruit; elle ne dura pas plus long-temps qu'un éclair, & forma dans le ciel un jet de feu large d'environ 15 minutes, qui s'étendit en ſerpentant de la longueur de 20 degrés. Elle ne jeta aucun rayon, peu à peu elle prit la figure d'un globe, & ſe changea en un nuage blanc & lumineux, ſi épais qu'il cacha les étoiles; mais peu à peu il devint moins denſe, & ſemblable à la voie lactée, au travers duquel on vit les étoiles: ce nuage commença à diſparoître à l'orient, & finit à l'occident.

TABLE des plus grands degrés de froid & des plus grands degrés de chaud obſervez à Upſal en Suéde pendant l'année 1741, par M. CELSIUS.

PLUS GRAND FROID du matin.	PLUS GRAND CHAUD de l'après-midi.
JANVIER 1741.	
Le 4 à 9^h...... à $16^d\frac{1}{2}$	Le 20 à 4^h.... à $3^d\frac{4}{5}$
FEVRIER.	
Le 19 à 7^h...... à $12^d\frac{1}{2}$	Le 8 à 4^h.... à $5^d\frac{1}{5}$

PLUS GRAND FROID du matin.	PLUS GRAND CHAUD de l'après-midi.
MARS.	
Le 25 à 7^h . . . . . . à $\overline{5}^d\frac{1}{5}$	Le 13 à 3^h . . . . à $7^d\frac{1}{5}$
AVRIL.	
Le 2 à 7^h . . . . . . à $\overline{3}^d\frac{1}{5}$	Le 11 à 3^h . . . . . à $10^d\frac{1}{10}$
MAI.	
Le 1 à 7^h . . . . . . à 1^d	Le 23 à 5^h . . . . . à 20^d
JUIN.	
Le 1 à 5^h . . . . . . à $6^d\frac{1}{10}$	Le 29 à 6^h . . . . . à $22^d\frac{1}{10}$
JUILLET.	
Le 8 à $6^h\frac{1}{2}$ . . . . . à $7^d\frac{1}{10}$	Le 29 à $4^h\frac{1}{2}$ . . . . à $20^d\frac{3}{10}$
AOUST.	
Le 21 à $6^h\frac{1}{4}$ . . . . . à $5^d\frac{1}{10}$	Le 28 à $4^h\frac{1}{2}$ . . . . à $15^d\frac{2}{5}$
SEPTEMBRE.	
Le 12 à 7^h . . . . . . à 2^d	Le 5 à 3^h . . . . . à $13^d\frac{2}{5}$
OCTOBRE.	
Le 16 à $7^h\frac{1}{2}$ . . . . . à $1^d\frac{4}{5}$	Le 21 à 4^h . . . . . à $9^d\frac{1}{10}$
NOVEMBRE.	
Le 14 à $8^h\frac{3}{4}$ . . . . . à $\overline{6}^d$	Le 1 à 3^h . . . . . à 8^d
DECEMBRE.	
Le 29 à $11^h\frac{1}{4}$ . . . . à $\overline{15}^d\frac{3}{10}$	Le 10 à 4^h . . . . . à $2^d\frac{4}{5}$

La plus grande hauteur du Baromètre a été de 28 pouces 8 lignes $\frac{1}{4}$ le 15 de Mars par un temps ſerein & un vent de nord médiocre, & le 16 d'Octobre par un temps couvert & un vent d'oueſt-nord-oueſt.

La moindre hauteur a été de 27 pouces 2 lignes le 9

de Septembre par un temps pluvieux & un vent de nord-ouest.

La hauteur de la pluie & de la neige fondue a été à Upsal pendant l'année 1741, de 16 pouces 9 lign. $\frac{2}{3}$.

TABLE des plus grands degrés de froid & des plus grands degrés de chaud observez à Montpellier pendant l'année 1741, par M. BON Premier Président de la Cour des Aides & Chambre des Comptes.

PLUS GRAND FROID du matin.	PLUS GRAND CHAUD de l'après-midi.
JANVIER 1741.	
Le 26 à 6h..... à 3d	Les 11 & 12 à 2h... à 11d
FÉVRIER.	
Les 2, 11 & 21 à 6h à 5d	Les 6 & 22 à 2h... à 12d
MARS.	
Les 12 & 28 à 6h.. à 3d $\frac{1}{2}$	Le 18 jusqu'au 28 à 2h à 12d
AVRIL.	
Les 6, 7 & 8 à 6h.. à 3d	Le 28 à 2h...... à 22d
MAI.	
Les 1 & 13 à 5h... à 6d	Le 31 à 3h...... à 24d
JUIN.	
Le 15 à 5h..... à 15d	Les 29 & 30 à 3h... à 25d
JUILLET.	
Le 18 à 5h...... à 15d	Le 24 à 3h...... à 28d
AOUST.	
Le 24 à 5h...... à 14d $\frac{1}{2}$	Le 12 à 3h...... à 28d

PLUS GRAND FROID du matin.	PLUS GRAND CHAUD de l'après-midi.
SEPTEMBRE.	
Le 6 à 5h . . . . . à 18d	Le 1 à 3h . . . . à 22d
OCTOBRE.	
Le 19 à 6h . . . . . à 9d ½	Les 9 & 10 à 2h . . . à 17d
NOVEMBRE.	
Le 30 à 6h . . . . . à 0d	Les ſix premiers jours à 15d
DÉCEMBRE.	
Les 1 & 2 . . . . à 0d	Le 18 à 2h . . . . à 11d

On voit par ces obſervations qu'il a fait plus froid en 1741 à Montpellier, qu'en 1740, puiſque dans cette année la liqueur du Thermomètre ne deſcendit pas à la congélation, au lieu qu'en 1741 elle eſt deſcendue à 3 degrés au deſſous de la congélation.

A l'égard de la chaleur, elle a été à peu près la même, puiſqu'en 1740 la liqueur du Thermomètre eſt montée à 27 degrés ½ le 17 & le 18 de Juillet, & en 1741 elle eſt montée à 28 degrés le 24 de Juillet & le 12 d'Août.

OBSERVATIONS faites à Pondichery fur le Thermomètre, depuis le 1.er de Janvier 1741 jufqu'au 20 d'Octobre de la même année, par M. COSSIGNY.

(1741) JANVIER.		
Jours.	Au lever du Soleil.	Au plus chaud du jour.
	Degrés.	*Degrés.*
1	$17\frac{1}{2}$	$23\frac{1}{3}$
2	$17\frac{2}{3}$	*Id.*
3	$18\frac{1}{4}$	$23\frac{1}{2}$
4	20	23
5	$19\frac{3}{4}$	*Id.*
6	*Id.*	*Id.*
7	$18\frac{1}{4}$	$23\frac{3}{4}$
8	$18\frac{3}{4}$	22
9	18	23
10	17	$22\frac{2}{3}$
11	17	23
12	19	24
13	*Id.*	*Id.*
14	*Id.*	*Id.*
15	*Id.*	*Id.*
16	$19\frac{1}{2}$	*Id.*
17	$18\frac{1}{2}$	*Id.*
18	19	*Id.*
19	$18\frac{2}{3}$	*Id.*
20	$18\frac{1}{2}$	*Id.*
21	$19\frac{1}{2}$	*Id.*
22	$18\frac{3}{4}$	*Id.*
23	$18\frac{1}{2}$	*Id.*
24	$19\frac{1}{2}$	*Id.*
25	17	$23\frac{3}{4}$
26	$17\frac{1}{2}$	$23\frac{1}{2}$
27	17	*Id.*
28	18	24
29	*Id.*	*Id.*
30	17	$23\frac{1}{2}$
31	*Id.*	23

FÉVRIER.		
Jours.	Au lever du Soleil.	Au plus chaud du jour.
	Degrés.	*Degrés.*
1	$17\frac{1}{4}$	23
2	*Id.*	24
3	21	*Id.*
4	$18\frac{1}{2}$	*Id.*
5	18	*Id.*
6	$17\frac{1}{4}$	$23\frac{1}{3}$
7	18	23
8	*Id.*	*Id.*
9	*Id.*	$23\frac{1}{2}$
10		
11	17	23
12	*Id.*	*Id.*
13	$16\frac{3}{4}$	*Id.*
14	17	$23\frac{1}{2}$
15	. . . . .	23
16	17	$23\frac{1}{2}$
17	18	*Id.*
18	*Id.*	23
19	$16\frac{1}{4}$	*Id.*
20	16	$23\frac{1}{2}$
21	$16\frac{1}{3}$	*Id.*
22	17	23
23	*Id.*	24
24	*Id.*	23
25	$17\frac{1}{2}$	24
26	18	*Id.*
27	*Id.*	*Id.*
28	17	$23\frac{1}{2}$

(1741) MARS.			AVRIL.		
Jours.	Au lever du Soleil.	Au plus chaud du jour.	Jours.	Au lever du Soleil.	Au plus chaud du jour.
	Degrés.	*Degrés.*		*Degrés.*	*Degrés.*
1	16 $\frac{1}{2}$	23 $\frac{1}{2}$	1	20 $\frac{1}{4}$	25
2	17 $\frac{1}{4}$	*Id.*	2	20	24 $\frac{2}{3}$
3	*Id.*	*Id.*	3	19	25
4	17	24	4	20	*Id.*
5	18 $\frac{1}{3}$	*Id.*	5	21 $\frac{1}{4}$	25 $\frac{1}{4}$
6	19	24 $\frac{1}{4}$	6	20 $\frac{1}{2}$	25
7	18 $\frac{1}{2}$	24	7	19 $\frac{3}{4}$	24 $\frac{3}{4}$
8	17	*Id.*	8	20 $\frac{2}{3}$	25 $\frac{1}{3}$
9	17 $\frac{3}{4}$	*Id.*	9	20 $\frac{3}{4}$	*Id.*
10	18 $\frac{1}{2}$	24 $\frac{1}{2}$	10	20 $\frac{1}{2}$	25 $\frac{1}{4}$
11	18	24	11	20	*Id.*
12	17 $\frac{1}{2}$	*Id.*	12	20 $\frac{1}{4}$	25 $\frac{1}{3}$
13	19	*Id.*	13	21 $\frac{1}{2}$	25 $\frac{1}{2}$
14	20 $\frac{1}{2}$	24 $\frac{1}{3}$	14	21 $\frac{1}{4}$	25 $\frac{3}{4}$
15	19	24 $\frac{2}{3}$	15	22	25 $\frac{1}{2}$
16	21 $\frac{1}{2}$	25	16	22 $\frac{1}{3}$	25 $\frac{1}{3}$
17	20	25 $\frac{1}{4}$	17	21	*Id.*
18	19	25	18	22	25 $\frac{1}{2}$
19	*Id.*	*Id.*	19	23	25 $\frac{2}{3}$
20	*Id.*	*Id.*	20	21 $\frac{1}{4}$	25 $\frac{3}{4}$
21	*Id.*	*Id.*	21	21 $\frac{1}{2}$	26
22	*Id.*	24 $\frac{1}{2}$	22	22 $\frac{1}{4}$	*Id.*
23	20 $\frac{1}{4}$	24 $\frac{2}{3}$	23	*Id.*	26 $\frac{1}{4}$
24	*Id.*	25	24	23	25 $\frac{3}{4}$
25	20	*Id.*	25	*Id.*	26
26	21	*Id.*	26	22	*Id.*
27	20	*Id.*	27	21 $\frac{1}{2}$	27 $\frac{1}{4}$
28	20 $\frac{1}{3}$	*Id.*	28	23	28
29	22	25 $\frac{1}{4}$	29	22	28 $\frac{1}{2}$
30	20 $\frac{3}{4}$	25	30	22 $\frac{3}{4}$	27 $\frac{3}{4}$
31	21	*Id.*			

MAI,

(1741) MAI.		
Jours.	Au lever du Soleil.	Au plus chaud du jour.
	Degrés.	*Degrés.*
1	23	28
2	22	27
3	21 ½	*Id.*
4	23	*Id.*
5	21 ½	*Id.*
6	23	27 ½
7	21 ½	26 ½
8	20 ¼	26 ¼
9	20	26 ⅔
10	21 ½	27
11	22	27 ¼
12	23	28 ¾
13	23 ½	27 ½
14	23 ¼	27 ¾
15	20 ¼	26 ¼
16	22	25 ½
17	22 ⅓	*Id.*
18	21	25 ¼
19	21 ½	25 ½
20	22	26 ½
21	22	25 ½
22	*Id.*	26
23	*Id.*	25 ¾
24	22 ¼	26 ¼
25	22 ⅔	26
26	21 ⅔	*Id.*
27	22	26 ½
28	21 ½	26
29	20 ¼	25 ½
30	21 ½	25 ½
31	22 ⅓	*Id.*

JUIN.		
Jours.	Au lever du Soleil.	Au plus chaud du jour.
	Degrés.	*Degrés.*
1	22 ½	25 ½
2	22	25 ¼
3	*Id.*	25
4	21 ½	*Id.*
5	23	25 ¼
6	21 ½	26
7	*Id.*	25 ¾
8	22	26 ¼
9	21	25
10	*Id.*	*Id.*
11	21 ½	25 ¾
12	22	26 ¼
13	23	27
14	22	26 ½
15	22 ⅓	27
16	*Id.*	26 ½
17	21 ⅓	26
18	21 ½	*Id.*
19	22 ½	26 ½
20	23	28
21	23 ½	*Id.*
22	22	27 ¼
23	23	26 ½
24	21 ⅔	26 ⅔
25	22	26 ½
26	*Id.*	26 ⅓
27	22 ½	25 ½
28	21 ¼	25
29	21	*Id.*
30	22	

(1741). JUILLET.			AOUST.		
Jours.	Au lever du Soleil.	Au plus chaud du jour.	Jours.	Au lever du Soleil.	Au plus chaud du jour.
	Degrés.	*Degrés.*		*Degrés.*	*Degrés.*
1	$21\frac{1}{2}$	$26\frac{2}{3}$	1	21	25
2	22	$26\frac{3}{4}$	2	$21\frac{1}{3}$	$25\frac{1}{3}$
3	*Id.*	*Id.*	3	21	$25\frac{1}{2}$
4	*Id.*	$24\frac{3}{4}$	4	*Id.*	$25\frac{3}{4}$
5	21	$25\frac{1}{3}$	5	$21\frac{1}{4}$	$25\frac{2}{3}$
6	*Id.*	*Id.*	6	$21\frac{1}{3}$	25
7	*Id.*	24	7	22	26
8	$20\frac{1}{4}$	$24\frac{1}{4}$	8	$20\frac{2}{3}$	$25\frac{1}{4}$
9	$20\frac{1}{2}$	$24\frac{3}{4}$	9	$21\frac{1}{3}$	25
10	$21\frac{1}{4}$	25	10	21	$24\frac{2}{3}$
11	$20\frac{1}{4}$	24	11	*Id.*	25
12	21	25	12	22	$25\frac{1}{3}$
13	$21\frac{1}{2}$	$25\frac{1}{4}$	13	$22\frac{1}{4}$	$25\frac{1}{2}$
14	$21\frac{1}{4}$	25	14	21	25
15	$21\frac{2}{3}$	$25\frac{1}{4}$	15	*Id.*	*Id.*
16	$21\frac{1}{4}$	$25\frac{1}{2}$	16	22	*Id.*
17	22	26	17	$21\frac{1}{4}$	*Id.*
18	*Id.*	*Id.*	18	*Id.*	$25\frac{1}{4}$
19	*Id.*	$26\frac{1}{2}$	19	$21\frac{1}{3}$	$25\frac{1}{3}$
20	$21\frac{1}{3}$	$26\frac{1}{3}$	20	19	24
21	$20\frac{2}{3}$	25	21	$20\frac{1}{4}$	*Id.*
22	21	*Id.*	22	20	*Id.*
23	$20\frac{1}{4}$	$24\frac{2}{3}$	23	*Id.*	*Id.*
24	*Id.*	24	24	$21\frac{1}{3}$	$25\frac{1}{4}$
25	$20\frac{3}{4}$	25	25	$22\frac{1}{4}$	$25\frac{1}{3}$
26	21	24	26	22	25
27	$20\frac{3}{4}$	$25\frac{1}{4}$	27	21	24
28	$21\frac{1}{2}$	26	28	$20\frac{1}{4}$	25
29	22	$25\frac{1}{4}$	29	$21\frac{1}{4}$	$25\frac{1}{2}$
30	$20\frac{1}{4}$	$24\frac{3}{4}$	30	$22\frac{1}{4}$	$26\frac{1}{2}$
31	$21\frac{1}{4}$	$25\frac{1}{3}$	31	$22\frac{1}{2}$	26

(1741) SEPTEMBRE.		
Jours.	Au lever du Soleil.	Au plus chaud du jour.
	Degrés.	*Degrés.*
1	22	25 $\frac{1}{2}$
2	22 $\frac{1}{4}$	26
3	21 $\frac{1}{2}$	25 $\frac{1}{2}$
4	21	25 $\frac{1}{4}$
5	20 $\frac{1}{2}$	25
6		
7	21	24
8	20 $\frac{1}{2}$	24 $\frac{1}{2}$
9	*Id.*	25
10	21	25 $\frac{1}{2}$
11	20	25 $\frac{1}{4}$
12	21 $\frac{1}{4}$	25 $\frac{1}{2}$
13	21	25 $\frac{1}{4}$
14	22	25
15	21	*Id.*
16	21 $\frac{1}{2}$	*Id.*
17	21 $\frac{1}{4}$	25 $\frac{1}{4}$
18	21	25
19	*Id.*	*Id.*
20	20 $\frac{3}{4}$	25 $\frac{1}{2}$
21	22	25 $\frac{1}{4}$
22	21 $\frac{1}{2}$	25 $\frac{1}{2}$
23	21 $\frac{1}{4}$	25 $\frac{3}{4}$
24	21	26
25	22 $\frac{1}{2}$	*Id.*
26	21	25 $\frac{1}{2}$
27	21 $\frac{1}{2}$	26
28	21	25 $\frac{1}{4}$
29	*Id.*	25
30	20 $\frac{3}{4}$	*Id.*

OCTOBRE.		
Jours.	Au lever du Soleil.	Au plus chaud du jour.
	Degrés.	*Degrés.*
1	20	25
2	20 $\frac{3}{4}$	25 $\frac{3}{4}$
3	21	*Id.*
4	22	26
5	21 $\frac{3}{4}$	25 $\frac{3}{4}$
6	21 $\frac{1}{2}$	25 $\frac{1}{2}$
7	21	26
8	20 $\frac{1}{2}$	25 $\frac{1}{2}$
9	20 $\frac{2}{3}$	*Id.*
10	20 $\frac{1}{2}$	25 $\frac{3}{4}$
11	21	25
12	20	24
13	21	25 $\frac{1}{4}$
14	21 $\frac{2}{3}$	25 $\frac{1}{2}$
15	22	26
16	21 $\frac{1}{4}$	*Id.*
17	22	*Id.*
18	21	25 $\frac{1}{2}$
19	20 $\frac{1}{4}$	26

On voit par les obſervations de M. Coſſigny, qu'en 1741 le Thermomètre a marqué la moindre chaleur à Pondichery à 16 degrés le 20 de Février, & que la plus grande chaleur a été exprimée par 28 degrés $\frac{1}{4}$ le 12 de Mai ; mais en 1737 la chaleur fut beaucoup plus grande, car elle fit monter la liqueur du Thermomètre à 32 degrés $\frac{1}{2}$ le 7 Juin.

M. Coſſigny eſt parti de Pondichery le 20 d'Octobre 1741, pour retourner en France ſur le vaiſſeau le *Duc de Bourbon;* il eſt arrivé le 19 de Décembre à l'Iſle de France. Il a obſervé que pendant le trajet de Pondichery à l'Iſle de France, le Thermomètre n'eſt monté plus haut qu'à 23 degrés $\frac{1}{2}$, & le plus bas a été à 18 degrés $\frac{1}{2}$. Il a ſéjourné, tant à l'Iſle de France qu'à l'Iſle de Bourbon, juſqu'au 31 de Janvier 1742 qu'il en eſt parti, & eſt arrivé au Port-Louis le 29 de Mai ſuivant. Il remarque en général que le Thermomètre a été au plus haut à 24 degrés, ſoit au delà, ſoit en deçà de l'Equateur, que le plus bas a été à 8 degrés au mois de Mai, & que pendant tout ce mois le plus haut a été à 15 ou 16 degrés ; mais les vents contraires ont obligé de porter juſqu'à 50 degrés de latitude ſeptentrionale, à 145 lieues du Cap-Lézard.

TABLE des plus grands degrés de froid & des plus grands degrés de chaud observez à Leyde pendant l'année 1742, par M. MUSSCHENBROECK.

Plus grand froid du matin.	Plus grand froid de l'après-midi.	Plus grand chaud du matin.	Plus grand chaud de l'après-midi.
	JANVIER 1742.		
Jours.	*Jours.*	*Jours.*	*Jours.*
8. à . . $\overline{11}^{d}$	11. à . . . $\overline{7^{d}\frac{1}{4}}$	31. à . . . $7^{d}\frac{2}{3}$	31. à . . . $8^{d}\frac{2}{3}$
	FÉVRIER.		
21. 22. } à . . . $\overline{1}^{d}$	21. 22. } à . . . 2^{d}	1. à . . . $6^{d}\frac{3}{4}$	14. à . . . $7^{d}\frac{1}{4}$
	MARS.		
30. à . . . $\overline{1^{d}\frac{1}{2}}$	3. à . . . $1^{d}\frac{1}{5}$	17. 18. } à . . . $4^{d}\frac{3}{4}$	21. à . . . $7^{d}\frac{1}{4}$
	AVRIL.		
4. à . . . $\overline{3}^{d}$	3. à . . . 1^{d}	30. à . . . $6^{d}\frac{3}{4}$	26. à . . 12^{d}
	MAI.		
6. à . . . . $5^{d}\frac{1}{3}$	24. à . . . $5^{d}\frac{3}{4}$	14. à . . $10^{d}\frac{2}{3}$	13. 18. } à . . $17^{d}\frac{2}{5}$
	JUIN.		
26. à . . . $8^{d}\frac{2}{3}$	26. à . . $10^{d}\frac{3}{5}$	11. à . . $15^{d}\frac{1}{2}$	12. 13. } à . . $20^{d}\frac{1}{4}$
	JUILLET.		
16. 17. } à . . $10^{d}\frac{3}{5}$	18. 21. 26. } à . . $13^{d}\frac{1}{2}$	2. 3. } à . . $17^{d}\frac{2}{5}$	4. à . . $24^{d}\frac{3}{5}$
	AOUST.		
29. à . . $10^{d}\frac{1}{7}$	7. 20. 30. } à . . $12^{d}\frac{1}{2}$	1. à . . $16^{d}\frac{2}{5}$	27. à . . $18^{d}\frac{1}{3}$

Plus grand froid du matin.	Plus grand froid de l'après-midi.	Plus grand chaud du matin.	Plus grand chaud de l'après-midi.
	SEPTEMBRE.		
Jours.	*Jours.*	*Jours.*	*Jours.*
26. à . . . $6^d\frac{1}{4}$	22. 23. 24. } à . . . $7^d\frac{2}{3}$	5. à . . 15^d	1. à . . 18^d
	OCTOBRE.		
30. à . . . $5^d\frac{3}{4}$	30. à . . . $5^d\frac{3}{4}$	3. à . . 11^d	21 22. 23. } à . . 12^d
	NOVEMBRE.		
26. 27. 28. } à . . . 1^d	26. 27. 28. } à . . . 1^d	6. à . . . $9^d\frac{1}{5}$	5. à . . . $9^d\frac{3}{5}$
	DÉCEMBRE.		
27. à . . . $\overline{9^d\frac{3}{5}}$	21. 26. 27. } à . . . $\overline{6^d\frac{4}{5}}$	31. à . . . $4^d\frac{4}{5}$	31. à . . . $4^d\frac{4}{5}$

La plus grande hauteur du mercure dans le Baromètre a été de 29 pouces 6 lign. $\frac{1}{2}$ pied du Rhin, ou de 28 pouces 6 lign. $\frac{1}{5}$ pied de Paris, le 12 de Mai par un temps ſerein & un vent de nord.

La moindre hauteur a été de 27 pouces 9 lignes pied du Rhin, ou de 26 pouces 9 lignes $\frac{4}{10}$ pied de Paris, le 14 d'Octobre à midi, par un grand vent de ſud-oueſt & un temps couvert, avec orage; il étoit le matin à 27 pouces 10 lignes.

La hauteur de la pluie tombée pendant l'année 1742, a été de 23 pouces 6 lignes $\frac{1}{4}$, mais les ſix premiers mois ont été très-ſecs, & il n'en eſt tombé que 5 pouc. 6 lign.

M. Muſſchenbroëck rapporte qu'il y a eu une grande quantité de ſouris ou de mulots qui ont ravagé les prés & les

champs; ils ont entièrement mangé l'herbe de quelques pâturages, & lorſque l'herbe leur a manquée, ils ont détruit les feuilles & les fruits des arbres: le nombre en étoit ſi grand qu'un payſan en a tué cinq ou ſix mille dans un jour, il dit avoir vû les bords de quelques foſſés percez comme un crible, des trous où ils ſe logeoient, & avoir compté juſqu'à cinquante de ces trous dans l'eſpace d'une perche carrée.

TABLE des plus grands degrés de froid & des plus grands degrés de chaud obſervez à Montpellier pendant l'année 1742, par M. BON Premier Préſident de la Cour des Aides & Chambre des Comptes.

PLUS GRAND FROID du matin.	PLUS GRAND CHAUD de l'après-midi.
JANVIER 1742.	
Les 4 & 5 à 6h ... à $\overline{1^d}$	Les 30 & 31 à 3h... à 11d
FÉVRIER.	
Le 22 à 6h ..... à $\overline{1^d}$	Le 12 à 2h....... à 12d
MARS.	
Les 11 & 12 à 6h.. à 1d	Le 24 à 2h...... à 12d
AVRIL.	
Le 5 à 6h .... à 1d	Le 30 à 2h ...... à 16d
MAI.	
Le 8 à 5h....... à 7d	Les 30 & 31 à 3h.. à 19d
JUIN.	
Le 1........... à 14d	Les 24 & 25 à 3h... à 26d
JUILLET.	
Le 1............ à 14d	Le 14............ à 25d

PLUS GRAND FROID du matin.	PLUS GRAND CHAUD de l'après-midi.
AOUST.	
Les 22, 24 & 25 à 5^h à $13^d\frac{1}{2}$	Le 5 à 3^h...... à $26^d\frac{1}{2}$
SEPTEMBRE.	
Le 25 à 6^h..... à 19^d	Le 3 à 2^h....... à 23^d
OCTOBRE.	
Le 16 à 6^h..... à $6^d\frac{1}{2}$	Les 22 & 25 à 2^h.. à 15^d
NOVEMBRE.	
Depuis le 24 jusqu'au 30 à 4^d	Le 12 à 2^h....... à $11^d\frac{1}{2}$
DE'CEMBRE.	
Le 26 à 6^h...... à 0^d	Le 4 à 2^h....... à 8^d

Le grand froid qu'il a fait cette année aux environs de Paris & dans la plus grande partie de la France, ne s'est pas fait sentir en Languedoc, il a été au contraire moindre en 1742 à Montpellier, qu'il n'a été l'année précédente; la liqueur du Thermomètre de M. de Reaumur n'est descendue en 1742 qu'à 1 degré au dessous de la congélation les 4 & 5 Janvier & le 22 Février; au lieu qu'en 1741 elle est descendue à 3 degrés au dessous de la congélation.

La chaleur a été aussi en 1742 moindre qu'en 1741, puisque la liqueur du Thermomètre n'est montée qu'à $26^d\frac{1}{2}$ le 5 d'Août, au lieu qu'en 1741 elle est montée à 28 degrés le 24 de Juillet & le 12 d'Août.

MESSIEURS DE LA SOCIETÉ Royale des Sciences établie à Montpellier, ont envoyé à l'Académie l'Ouvrage qui ſuit, pour entretenir l'union intime qui doit être entre elles, comme ne faiſant qu'un ſeul Corps, aux termes des Statuts accordez par le Roi au mois de Février 1706.

OBSERVATION

Concernant une Fille cataleptique & ſomnambule en même temps.

Par M. SAUVAGES DE LA CROIX.

ON a différentes hiſtoires de Cataleptiques & de Somnambules, mais ayant obſervé dans une même perſonne tout ce qu'il y a de plus étonnant dans l'une & l'autre de ces maladies, j'ai cru devoir en conſtater la vérité, & en donner un détail circonſtancié.

M. V. fille âgée de 20 ans, étoit en ſervice dans une maiſon de Montpellier en 1737, elle étoit fort pâle, & avoit toûjours froid aux extrémités; ſon caractère étoit d'être timide & ſenſible à la moindre injure. Ce fut à l'occaſion de quelque chagrin, que vers le mois de Janvier de cette même année elle eut quelques attaques de catalepſie, qui ayant augmenté, l'obligèrent à ſe rendre à l'Hôpital général au commencement de Mars. Là ces attaques la tourmentèrent pendant tout ce

mois, revenant au commencement & plus ſouvent, & d'une façon plus réglée que vers la fin ; leur durée varioit depuis un demi-quart d'heure juſqu'à trois ou quatre heures entières. Les mois d'Avril & de Mai ſuivans cette maladie fut compliquée d'une autre maladie ſingulière, pareille à celle des ſomnambules, laquelle ayant donné du relâche pendant quelques mois, a reparu preſque tous les hivers depuis 1737 juſqu'en 1745, avec quelques différences que nous détaillerons dans la ſuite. Quand cette fille ſe fut rendue à l'hôpital, où elle demeura une année entière, je ne manquai pas d'y faire mes viſites aux heures où ſes attaques la prenoient le plus ſouvent. J'obſervai qu'elle avoit le pouls naturellement fort petit, & ſi lent qu'il battoit à peine cinquante fois par minute; ſon ſang étoit ſi gluant qu'il ne couloit que goutte à goutte par l'ouverture de la veine lorſqu'on la ſaignoit, les purgatifs les plus forts ne la vuidoient que peu & fort tard. Cette fille étoit dégoûtée, & fort triſte de ce que cette incommodité l'empêchoit de ſervir en ville; elle étoit d'ailleurs réglée pour le temps, mais très-peu pour la quantité: elle ne preſſentoit ſes attaques que par une chaleur au front & une peſanteur conſidérable à la tête, dont elle ſe ſentoit ſoulagée à la fin de ſon ſommeil cataleptique.

Dans ces attaques 1.° elle ſe trouvoit priſe tout à coup, tantôt dans ſon lit, tantôt montant les degrés ou faiſant autre choſe; ſi cela lui arrivoit au lit, on ne pouvoit s'en apercevoir qu'en ce qu'elle ne répondoit plus, & que ſa reſpiration ſembloit entièrement abolie, le pouls devenoit plus lent & plus petit qu'auparavant. 2.° Elle conſervoit la même attitude qu'elle avoit à l'inſtant de l'attaque; ſi elle étoit debout, elle y reſtoit; ſi elle montoit les degrés, elle avoit une jambe élevée pour monter, & durant tout le temps de la catalepſie elle conſervoit cette même attitude. 3.° Si dans cet état quelqu'un élevoit un de ſes bras, fléchiſſoit ſa tête, la mettoit debout ſur un pied, les bras tendus ou en quelqu'autre poſture, pourvû qu'on eût mis le corps en équilibre, elle conſervoit parfaitement juſqu'à la fin la dernière attitude qu'on lui

avoit donnée. 4.° Quand l'ayant miſe debout ſur les pieds on venoit à la pouſſer, elle ne marchoit pas, comme Fernel le rapporte d'un cataleptique, elle gliſſoit comme ſi l'on eût pouſſé une ſtatue. 5.° Elle n'avoit aucun mouvement, ni volontaire, ni naturel, qui fût ſenſible, pas même celui que l'on fait en dormant pour avaler la ſalive; le ſeul mouvement du cœur & des artères ſe faiſoit ſentir, encore étoit-ce bien foiblement. 6.° Comme c'eſt par les geſtes ou par la voix des perſonnes qui ſe plaignent qu'on peut juger ſi elles ont quelque douleur ou autre ſenſation, cette fille qui n'avoit aucun mouvement, ne donnoit non plus aucun ſigne de ſentiment; les cris, les piquûres, les chatouillemens à la plante des pieds, des bougies portées ſous ſes yeux ouverts, rien n'étoit capable de lui faire donner des marques de ſenſation. 7.° Enfin elle ſe tiroit d'elle-même de cet état ſans aucun ſecours, & aucun remède n'en abrégeoit la durée; les bâillemens & les alongemens des bras marquoient ſon réveil, & alors elle n'avoit aucune idée de ce qui lui étoit arrivé, ſi ce n'eſt que les piquûres & les ſituations gênantes lui cauſoient des douleurs & des laſſitudes.

J'ai inſiſté ſur le détail de ces premières attaques, parce que les Auteurs ne les décrivent pas ordinairement avec aſſez d'exactitude, & que d'ailleurs elles forment une catalepſie des plus complètes, ſoit pour la profondeur du ſommeil, ſoit pour la flexibilité des membres & pour leur conſtance à conſerver les attitudes.

Juſqu'ici cette fille nous fait voir une maladie qui, quoique rare, n'eſt pas ſans exemple, mais en voici une autre fort ſingulière qui s'y eſt jointe. Dans les mois d'Avril & de Mai de la même année 1737, elle eut plus de cinquante attaques d'une autre maladie, dans leſquelles on diſtinguoit trois temps; le commencement & la fin étoient des catalepſies parfaites, telles que nous les avons vûes ci-devant, & l'intervalle qui duroit quelquefois un jour entier ou du matin au ſoir, étoit rempli par la maladie que les filles de la maiſon appelloient l'*accident vif*, donnant le nom d'*accident mort* à la catalepſie.

On va voir des phénomènes que j'aurois cru ſimulez, ſi je ne m'étois aſſuré de la réalité par mille épreuves; les occaſions s'en préſentoient ſouvent, & pour ſe convaincre de la vérité il n'en coûtoit que quelques légères douleurs à la malade, qu'elle reſſentoit dès qu'elle étoit revenue de ces accidens. M. Lazerme que j'avois prié de m'aider de ſes conſeils pour le traitement, & quantité de Curieux, ont été témoins de ce que je vais rapporter. Ce que je dirai d'une attaque doit s'entendre, à quelques circonſtances près, de toutes les autres.

Le 5 d'Avril 1737 viſitant l'hôpital à 10 heures du matin, je trouvai la malade au lit, la foibleſſe & le mal de tête l'y retenoient; l'attaque de catalepſie venoit de la prendre, & la quitta en cinq ou ſix minutes, ce que l'on connut parce qu'elle bâilla, ſe leva ſur ſon ſéant, & ſe diſpoſa à la ſcène ſuivante, que les filles de ce quartier avoient déja obſervée pluſieurs fois. Elle ſe mit à parler avec une vivacité & un eſprit qu'on ne lui voyoit jamais hors de cet état, elle changeoit quelquefois de propos, & ſembloit parler à pluſieurs de ſes amies qui s'aſſembloient autour de ſon lit; ce qu'elle diſoit avoit quelque ſuite avec ce qu'elle avoit dit dans ſon attaque du jour précédent, où ayant rapporté mot pour mot une inſtruction en forme de catéchiſme qu'elle avoit entendue la veille, elle en fit des applications morales & malicieuſes à des perſonnes de la maiſon qu'elle avoit ſoin de déſigner ſous des noms inventez, accompagnant le tout de geſtes & de mouvemens des yeux qu'elle avoit ouverts, enfin avec toutes les circonſtances des actions faites dans la veille, & cependant elle étoit fort endormie. C'étoit un fait déja bien avéré, & perſonne n'en doutoit plus; mais prévoyant que je n'oſerois jamais l'aſſurer à moins que je n'euſſe fait mes épreuves en forme, je les fis ſur tous les organes des ſens à meſure qu'elle débitoit tous ſes propos.

En premier lieu, comme cette fille avoit les yeux ouverts, je crus que la feinte, s'il y en avoit, ne pourroit tenir contre un coup de la main appliqué bruſquement au viſage; mais

cette expérience réitérée ne lui fit pas faire la moindre grimace, & elle n'interrompit point le fil de ſon diſcours. Je cherchai un autre expédient, ce fut de porter rapidement le doigt contre l'œil, & d'en approcher une bougie allumée aſſez près pour brûler les cils des paupières, mais elle ne clignota ſeulement point.

En ſecond lieu, une perſonne cachée pouſſa tout à coup un grand cri vers l'oreille de cette fille, & fit du bruit avec une pierre portée contre le chevet de ſon lit; cette fille en tout autre temps auroit tremblé de frayeur, mais alors cela ne produiſit rien. En troiſième lieu, je mis dans ſes yeux & dans ſa bouche de l'eau de vie, de l'eſprit de ſel armoniac; j'appliquai ſur la cornée même, d'abord la barbe d'une plume, enſuite le bout du doigt, mais ſans aucun ſuccès: le tabac d'Eſpagne ſoufflé dans le nez, les piqûres d'épingle, les contorſions des doigts faiſoient ſur elle le même effet que ſur une machine, elle ne donnoit jamais la moindre marque de ſentiment.

Pendant ces entrefaites, comme elle parloit d'un ton plus animé & plus gai, on nous annonça que la ſcène ſe termineroit bientôt par des chanſons & des ſauts, comme c'étoit ſon uſage. En effet, peu de temps après elle chanta, fit des éclats de rire & des efforts pour ſe tirer du lit, ce qu'elle fit en ſautant & pouſſant des cris de joie. Je m'attendois à la voir heurter contre les lits voiſins, mais elle enfila ſa ruelle & tourna à propos, évitant les chaiſes, les cabinets, & ayant fait un tour dans la ſalle, elle enfila de nouveau ſa ruelle ſans tâtonner, ſe mit au lit, ſe couvrit, & peu de temps après elle fut cataleptique. Dans moins d'un quart d'heure que la catalepſie eut duré, cette fille revint comme d'un profond ſommeil, & connoiſſant à l'air des aſſiſtans qu'elle avoit eu ſes accidens, elle fut extrêmement confuſe & pleura le reſte de la journée, ne ſçachant d'ailleurs rien de ce qu'elle avoit fait en cet état.

Vers la fin de Mai de la même année tous ces accidens diſparurent, & il n'y avoit guères d'apparence que les remèdes

euſſent produit cet effet. Elle avoit été ſaignée une fois du bras, pluſieurs du pied, & ſept fois du col; elle avoit été purgée cinq ou ſix fois avant ou après des bouillons apéritifs, enſuite elle avoit pris un opiate ſtomachique dans lequel entroient le Kina, le Cinnabre, la poudre de Guttète; quand le temps fut plus doux elle prit une vingtaine de bains domeſtiques plûtôt froids que tièdes. Enfin nous lui recommendames l'uſage des remèdes martiaux, & dès ce temps là juſqu'au 10 de Février 1745 je la perdis de vûe, la croyant guérie; cependant elle ne l'eſt point, elle a eu chaque hiver de nouvelles attaques de cet accident vif, avec cette différence que la catalepſie ne les précède pas toûjours, & que la privation de ſentiment n'eſt pas ſi parfaite; car un jour dans ſon attaque ayant été ſur un pont, on la trouva qui parloit à ſon image qu'elle voyoit dans l'eau, & aux dernières fêtes de Noel durant ſon attaque elle diſtinguoit confuſément une perſonne à ſes côtés; elle s'en ſouvient même, & dit que le long uſage du mars a produit ce changement.

Comment une ſuſpenſion ſi parfaite de tous les ſens peut-elle ſurvenir dans l'inſtant & ſe diſſiper de même? comment la concilier avec cette liberté de l'imagination, cette vivacité des penſées & cette promptitude à faire tous les mouvemens volontaires? Il faut que l'état des cataleptiques diffère intérieurement bien peu de celui des ſomnambules. Les bains froids que les Auteurs propoſent comme un grand ſecours dans ce mal, ne faiſoient rien dans ce cas, & n'opéroient pas plus que ſur le ſomnambule dont parle *Adrianus Alemanus*, qui traverſoit la Seine à la nage durant ſon attaque.

Au reſte cette fille s'eſt aujourd'hui aguerrie contre ce mal, & ne ſe fait pas une peine d'en parler; jamais elle n'en a été alarmée comme d'un mal dangereux, elle en étoit ſeulement honteuſe. Elle n'eſt plus ſi pâle qu'elle étoit, elle ſent la même chaleur & la même peſanteur de tête au commencement des accès, & vers la fin une cardialgie qui la réveille.

Cet exemple n'eſt pas le ſeul que j'aie eu de la complication de ces maladies dans le même ſujet, mais avec des

circonſtances différentes. J'ai vû à l'hôpital d'Alais en 1724, un vieillard qui avoit un jour la catalepſie, le ſecond jour un accès de démence, le troiſième jour un accès de fièvre quarte, le quatrième jour la catalepſie, & ainſi de ſuite, mais les accidens cataleptiques n'étoient pas ſi marquez que dans la fille qui fait le ſujet de ce Mémoire.

FIN.